SIEMENS

SIMATIC

Positionierbaugruppe FM 451 Aufbauen und Parametrieren

Handbuch

Vorwort, Inhaltsverzeichnis

Benutzerinformation

Produktübersicht 1

Grundlagen des Positionierens 2

Ein- und Ausbauen der FM 451 3

Verdrahten der FM 451 4

Parametrieren der FM 451 5

Programmieren der FM 451 6

In Betrieb nehmen der FM 451 7

Referenzinformation

Maschinendaten und Schrittmaße 8

Betriebsarten und Einstellungen 9

Geber 10

Fehlerbehandlung 11

Aufbau des Kanal-DBs 12

Anhänge

Technische Daten A

Steckleitungen B

Glossar, Index

EWA 4NEB 720 6009-01

Ausgabe 1

Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad folgendermaßen dargestellt:

Gefahr

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Warnung

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Hinweis

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuchs sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie folgendes:

Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport. sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Warenzeichen

SIMATIC® und SINEC® sind ein eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG.

Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift könnenWarenzeichen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Copyright Siemens AG 1996 All rights reserved

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung

Siemens AG
Bereich Automatisierungstechnik
Geschäftsgebiet Industrie-Automatisierung
Postfach 4848,D- 90327 Nürnberg

Haftungsausschluß

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard-und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

© Siemens AG 1996
Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Vorwort

Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch beschreibt alle Schritte, die notwendig sind, um die Positionierbaugruppe FM 451 effektiv einzusetzen.

Leserkreis

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Hard- und Software der Positonierbaugruppe FM 451. Das Handbuch beinhaltet die folgenden Themen:

- Grundlagen der Positionierung
- Ein- und Ausbauen der FM 451
- Verdrahten der FM 451
- Parametrieren der FM 451
- Programmieren der FM 451
- In Betrieb nehmen der FM 451
- Referenzinformationen
- Anhänge zu Technischen Daten und Steckleitungen

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen. Die Adressen finden Sie z.B. im Anhang ”SIEMENS Weltweit” des Installationshandbuchs *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*.

Bei Fragen bzw. Anmerkungen zum Handbuch selbst füllen Sie bitte den Rückmeldeschein aus, der sich am Ende des Handbuches befindet und senden ihn an die angegebene Adresse zurück. Wir bitten Sie, dabei auch Ihre persönliche Bewertung in den Rückmeldeschein des Handbuchs einzutragen.

Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem SIMATIC S7 zu erleichtern, bieten wir Kurse an. Wenden Sie sich dazu bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D-90027 Nürnberg, Tel. 0911/895-3154.

Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch enthält die Beschreibung der Positionierbaugruppe FM 451, die zum Zeitpunkt der Herausgabe des Handbuchs gültig ist. Wir behalten uns vor, Änderungen in der Funktionalität der FM 451 in einer Produktinformation zu beschreiben.

CE-Kennzeichnung

Unsere Produkte erfüllen die Anforderungen der EG-Richtlinie 89/336/EWG ”Elektromagnetische Verträglichkeit” und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN).

CE

Die EG-Konformitätserklärungen werden gemäß der obengenannten EG-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungstechnik
AUT E 14
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Weiterführende Informationsquellen

Im Anhang finden Sie eine Aufstellung von weiteren Informationsquellen zum Thema S7-400 und Speicherprogrammierbarer Steuerungen.

Wegweiser

Um Ihnen den schnellen Zugriff auf spezielle Informationen zu erleichtern, enthält das Handbuch folgende Zugriffshilfen:

- Am Anfang des Handbuches finden Sie ein vollständiges Gesamtinhaltsverzeichnis und jeweils eine Liste der Bilder und Tabellen, die im gesamten Handbuch enthalten sind.
- In den Kapiteln finden Sie auf jeder Seite in der linken Spalte Informationen, die Ihnen einen Überblick über den Inhalt des Abschnitts geben.
- Im Anschluß an die Referenzkaptiel finden Sie ein Glossar, in welchem wichtige Fachbegriffe definiert sind, die im Handbuch verwendet wurden.
- Am Ende des Handbuchs finden Sie ein ausführliches Stichwortverzeichnis, welches Ihnen den schnellen Zugriff auf die gewünschte Information ermöglicht.

Inhaltsverzeichnis

1 Produktübersicht

1.1 Einsatzgebiete der FM 451 1-3

1.2 Komponenten der Abschaltpunktepositionierung 1-4

2 Grundlagen des Positionierens

2.1 Bereiche und Schaltpunkte im Umfeld der Zielposition 2-3

2.2 Geschwindigkeitsverlauf einer Positionierung 2-4

2.3 Zieleinlauf 2-5

2.4 Ende einer Positionierung 2-7

3 Ein- und Ausbauen der FM 451

3.1 Einbauen der Positionierbaugruppe FM 451 3-2

3.2 Ausbauen der Positionierbaugruppe FM 451 3-3

4 Verdrahten der FM 451

4.1 Verdrahten der Leistungsansteuerung 4-4

4.2 Beschreibung der Geberschnittstelle 4-6

4.3 Anschließen der Geber 4-7

4.4 Beschreibung der Peripherieschnittstelle 4-9

4.5 Verdrahten der Peripherieschnittstelle 4-14

5 Parametrieren der FM 451

6 Programmieren der FM 451

6.1 Grundlagen des Programmierens einer FM 451 6-2
6.1.1 Prinzip der Kommunikation zwischen CPU und FM 451 6-4
6.1.2 Aufrufen von Funktionen 6-6
6.1.3 Alarmbearbeitung 6-8

6.2 Funktionen, die die FM 451 steuern 6-10
6.2.1 FC INC_MOD – Schrittmaßfahrt 6-12
6.2.2 FC JOG_MODE – Tippen 6-14
6.2.3 FC REF_MODE – Referenzpunktfahrt 6-16

6.3 Funktionen, die Daten zur FM 451 schreiben 6-18
6.3.1 FC REFPT – Bezugspunkt setzen 6-21
6.3.2 FC ACT_VAL – Istwert setzen 6-23
6.3.3 FC FACT_VAL – Fliegendes Istwertsetzen 6-24
6.3.4 FC ZERO_OFF – Nullpunktverschiebung 6-25
6.3.5 FC SNG_FCT – Einzeleinstellungen 6-26
6.3.6 FC SNG_COM – Einzelkommandos 6-27
6.3.7 FC TG254 – Schrittmaß 254 6-28
6.3.8 FC TG253_5 – Schrittmaß 255 6-29

6.4 Funktionen, die Daten von der FM 451 lesen 6-30
6.4.1 FC DIAG_INF – Lesen der Diagnoseinformationen 6-32
6.4.2 FC ACT_DAT – Lesen der Grundbetriebs- oder Servicedaten 6-33

6.5 Programmbeispiel 6-34

6.6 Technische Daten 6-38

7 In Betrieb nehmen der FM 451

8 Maschinendaten und Schrittmaße

8.1 Grundlegende Daten 8-2

8.2 Maschinendaten des Antriebs 8-4

8.3 Maschinendaten der Achse 8-7

8.4 Absolutgeberjustage 8-10

8.5 Maschinendaten des Gebers 8-13

8.6 Auflösung 8-16

8.7 Schrittmaße 8-17

9 Betriebsarten und Einstellungen

9.1 Allgemeingültige Definitionen 9-3

9.2 Betriebsart Tippen 9-4

9.3 Betriebsart Referenzpunktfahrt 9-6

9.4 Möglichkeiten für die Referenzpunktfahrt 9-9

9.5 Betriebsart Schrittmaßfahrt 9-11

9.6 Einstellung Istwert setzen/Fliegendes Istwert setzen 9-14

9.7 Nullpunktverschiebung 9-16

9.8 Einstellung Bezugspunkt setzen 9-19

9.9 Einzeleinstellung Schleifenfahrt 9-20

9.10 Einzeleinstellung Freigabeeingang nicht auswerten 9-22

10 Geber

10.1 Inkrementalgeber 10-2

10.2 Auswählen eines Inkrementalgebers 10-3

10.3 Absolutgeber 10-4

10.4 Auswählen eines Absolutgebers 10-5

11 Fehlerbehandlung

11.1 Baugruppendefekte 11-3

11.2 Diagnosealarme 11-4

11.3 Allgemeine Fehler 11-12

12 Aufbau des Kanal-DBs

A Technische Daten

A.1 Allgemeine Technische Daten A-2

A.2 Spezielle Technische Daten A-4

B Steckleitungen

B.1 Steckleitung für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (Up=5V; RS 422) B-2

B.2 Steckleitung für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (Up=24V; RS 422) B-3

B.3 Steckleitungen für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4 (Up=24V; HTL) B-4

B.4 Steckleitung für Absolutgeber Siemens 6FX 2001-5 (Up=24V; SSI) B-5

Bilder

1-1	Darstellung der FM 451	1-1
1-2	Aufbau einer SIMATIC S7-400 mit einer FM 451	1-2
1-3	Beispiel Hochregallager	1-3
1-4	Abschaltpunktepositionierung	1-4
2-1	Gesteuertes Positionieren	2-1
2-2	Bereiche und Schaltpunkte um ein Ziel	2-3
2-3	Geschwindigkeitverlauf beim Anfahren einer Zielposition (Prinzip)	2-4
2-4	Zieleinlauf einer Positionierung	2-6
2-5	Absteuern einer Positionierung	2-7
2-6	Abbruch einer Positionierung; das Signal POS_RCD wird nicht gesetzt	2-8
4-1	Verdrahtungsschema einer Abschaltpunktepositionierung	4-2
4-2	Aufbau in einem Schaltschrank	4-3
4-3	Schützschaltung	4-4
4-4	Lage der D-SUB-Buchsen Encoder CH1, CH2 und CH3	4-6
4-5	Anschluß eines Gebers an die Positionierbaugruppe FM 451	4-7
4-6	Lage des Frontsteckers	4-9
4-7	Verdrahten des Frontsteckers	4-14
6-1	Prinzip der Kommunikation zwischen CPU und FM 451	6-5
8-1	Grenzen für Schrittmaßvorgaben	8-17
8-2	Symmetrische Lage der Abschalt- und Umschaltpunkte für Schrittmaß 255	8-19
9-1	Start der Betriebsart Tippen	9-4
9-2	Start einer Referenzpunktfahrt	9-8
9-3	Start einer Schrittmaßfahrt	9-12
9-4	Drehung des Koordinatensystems durch eine Nullpunktverschiebung	9-18
9-5	Schleifenfahrt auf ein Ziel am Softwareendschalter Ende	9-21
10-1	Signalformen der Inkrementalgeber	10-2
10-2	Vierfachauswertung	10-2
11-1	Status- und Fehleranzeigen der FM 451	11-2
11-2	Diagnosebaum; Bits in den Kanal-DBs ab Byte 72 (DIAGNOSTIC_INT_INFO)	11-6
12-1	Aufbau des Kanal-DBs	12-1

Tabellen

4-1	Belegung der 15poligen D-SUB-Buchsen Encoder 1, 2 und 3	4-6
4-2	Belegung des Frontsteckers	4-9
4-3	Funktionen der Digitaleingänge	4-12
4-4	Funktionen der Digitalausgänge	4-13
6-1	Einträge in den Kanal-DB	6-2
6-2	Übersicht über alle verfügbaren Funktionsbausteine	6-4
6-3	Auswerten der Diagnoseinformation der FM 451	6-9
6-4	Kurzbeschreibung der Betriebsarten-FCs	6-10
6-5	Startkommandos für die Betriebsarten	6-10
6-6	Liste der FCs, die Daten zur FM 451 schreiben	6-18
6-7	FCs, die Daten lesen	6-30
6-8	Bausteine im Beispielprojekt	6-34
6-9	Technische Daten der Technologiefunktionen für die FM 451	6-38
6-10	Bearbeitungszeiten der Technologiefunktionen für FM 451	6-39
8-1	Grundlegende Daten	8-2
8-2	Antriebsdaten	8-4
8-3	Maschinendaten der Achse	8-7
8-4	Maschinendaten des Gebers	8-13
9-1	Tippen bei synchronisierter und nicht synchronisierter Achse	9-5
9-2	Startkommandos für eine Referenzpunktfahrt	9-7
9-3	Arten der Referenzpunktfahrt	9-8
9-4	Alle Möglichkeiten einer Referenzpunktfahrt	9-9
9-5	Startkommandos für die Schrittmaßfahrt	9-12
9-6	Verschiebung des Arbeitsbereichs auf der Achse durch (Fliegendes) Istwert setzen	9-15
9-7	Verschiebung des Koordinatensystems durch Nullpunktverschiebung	9-17
9-8	Verschiebung des Arbeitsbereichs auf der Achse durch Bezugspunkt setzen	9-19
9-9	Verhalten der Startsignale bei den Betriebsarten	9-22
11-1	Diagnosealarme für interne Fehler	11-7
12-1	Inhalte des Kanal-DB	12-2

Produktübersicht

1

FM 451

Die Positionierbaugruppe für Eil- und Schleichgangantriebe FM 451 wird für das Gesteuerte Positionieren eingesetzt. Die Baugruppe besitzt 3 unabhängige Kanäle und steuert damit Rund- oder Linearachsen. An die Baugruppe ist für jeden Kanal ein Inkremental- oder Absolutgeber (SSI) anschließbar.

Die Baugruppe arbeitet selbstständig. Ein Anwenderprogramm in S7 steuert die Positionierbaugruppe.

Funktionen

Die Positionierbaugruppe für Eil- und Schleichgangantriebe FM 451 ist mit leistungsfähigen Betriebsarten, Einstellungen und Kommandos ausgestattet. Nachstehend sind die wichtigsten aufgeführt:

- Schrittmaßfahrt absolut und relativ
- Referenzpunktfahrt
- Istwert setzen, Bezugspunkt setzen
- Schleifenfahrt u.a.

Die Positionierbaugruppe für Eil- und Schleichgangantriebe FM 451 ist wartungsfrei und benötigt keine Batterie.

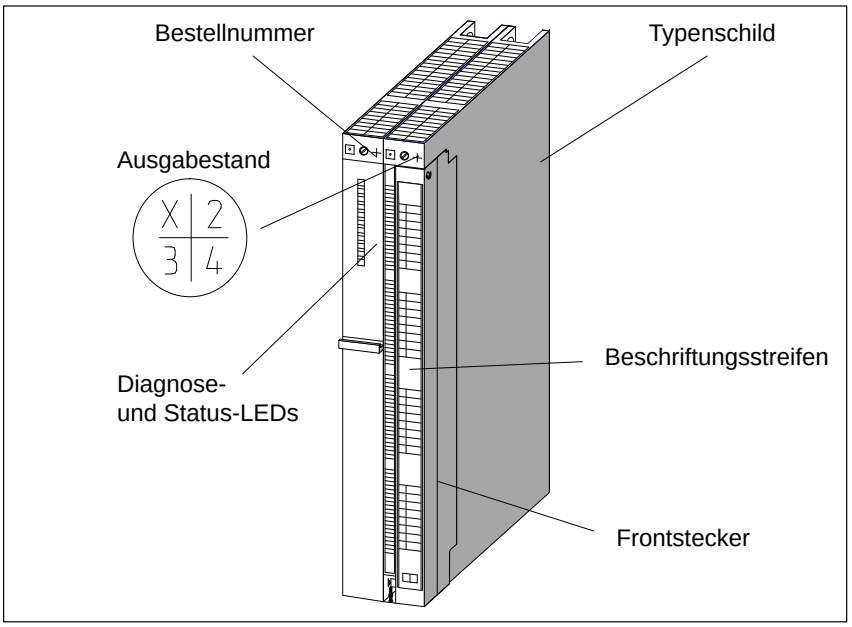


Bild 1-1 Darstellung der FM 451

FM 451 in S7-400

Das Automatisierungsystem S7-400 besteht aus einer CPU und verschiedenen Signalbaugruppen, die auf einen Baugruppenträger montiert werden.

Sie können mehrere Positionierbaugruppen FM 451 gleichzeitig betreiben. Es sind auch Kombinationen mit anderen FM/CP-Baugruppen möglich. Ein typischer Anwendungsfall ist die Kombination mit einem Elektronischen Nokkensteuerwerk FM 452.

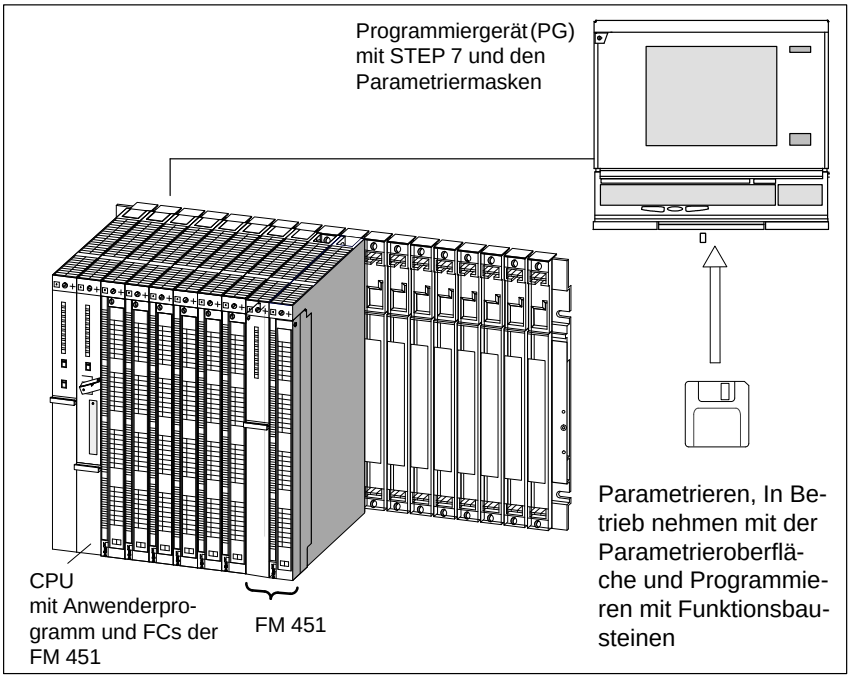

Programmiergerät (PG)
mit STEP 7 und den
Parametriermasken
Parametrieren, In Betrieb nehmen mit der Parametrieroberfläche und Programmieren mit Funktionsbausteinen
CPU
mit Anwenderprogramm und FCs der FM 451
FM 451

Bild 1-2 Aufbau einer SIMATIC S7-400 mit einer FM 451

Kapitelübersicht

In diesem Kapitel finden Sie die folgenden Themen:

Im Kapitel	finden Sie	auf Seite
1.1	Einsatzgebiete der FM 451	1-3
1.2	Komponenten der Abschaltpunktepositionierung	1-4

1.1 Einsatzgebiete der FM 451

Einsatzgebiete

Nachstehend sind einige Beispiele aus dem Bereich des Gesteuerten Positionierens aufgeführt, die die Einsatzmöglichkeiten der FM 451 verdeutlichen.

Ansteuerung von Zustellvorgängen

Verschiedene Holzteile werden mit einer Profilierungsmaschine bearbeitet. Zur Behandlung des Holzes sind verschiedene Arbeitsvorgänge und somit Fräsköpfe erforderlich. Die unterschiedlichen Fräsköpfe werden durch einen gesteuerten Positioniervorgang ausgetauscht.

Einfache Handhabungsvorgänge

Die ”Spritzlinge” in einer Spritzgießmaschine werden durch einen Greifarm aus dem Werkstück entfernt. Der Greifarm wird durch die Positionierbaugruppe angesteuert.

Hochregallager

In einem Hochregallager werden Normbehälter eingelagert.

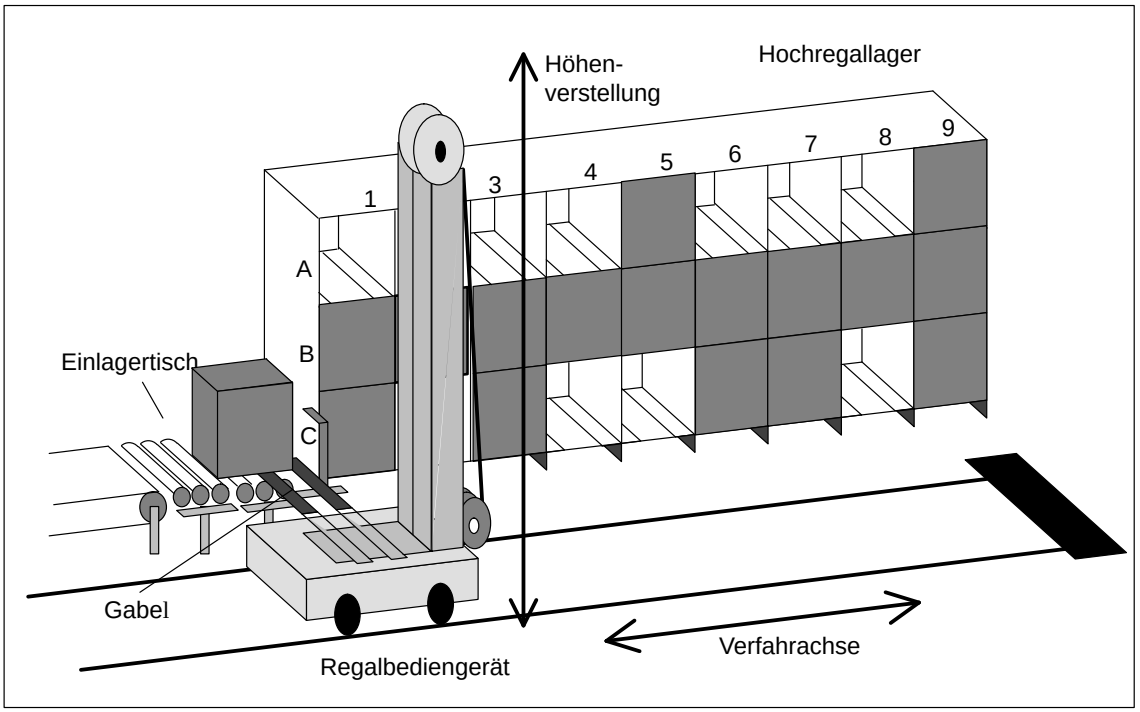


Bild 1-3 Beispiel Hochregallager

1.2 Komponenten der Abschaltpunktepositionierung

Steuerkreis

In Bild 1-4 sehen Sie den Steuerkreis und die Komponenten einer Abschaltpunktepositionierung.

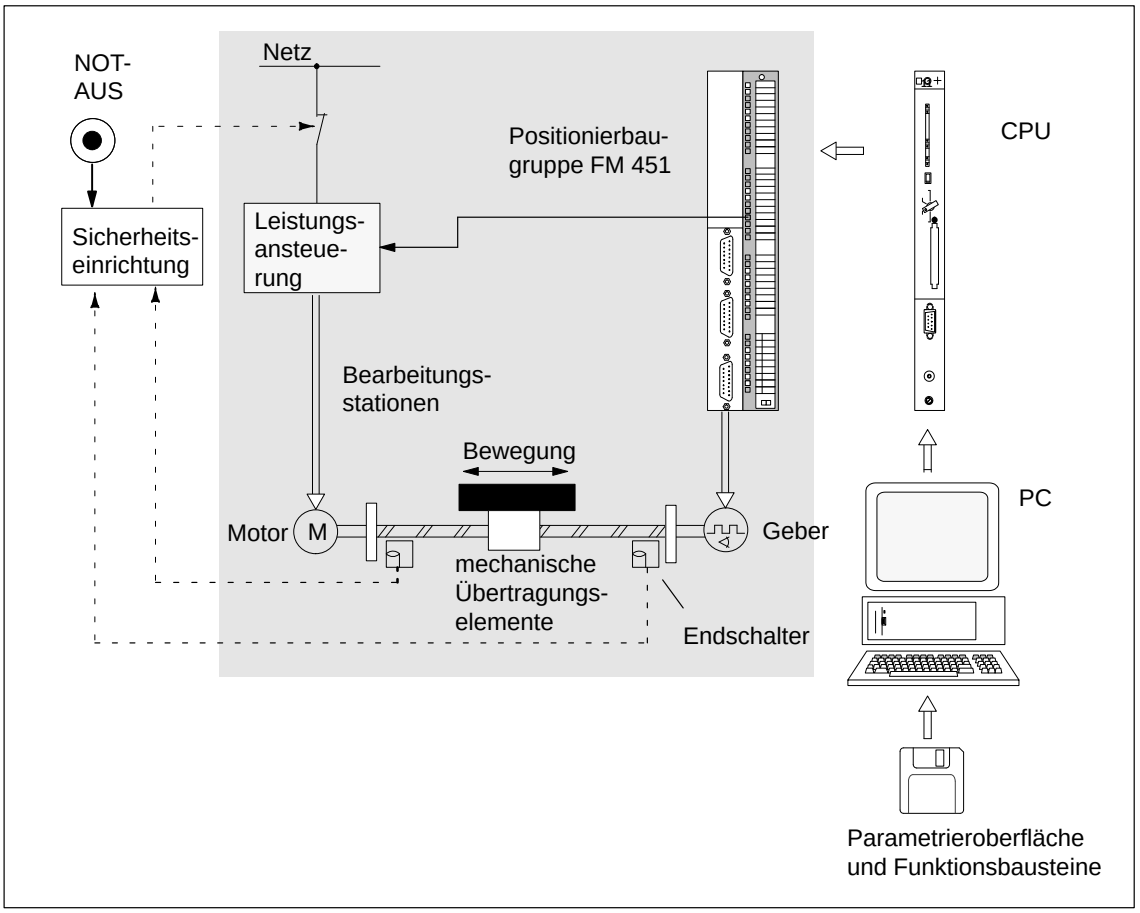


Bild 1-4 Abschaltpunktepositionierung

Leistungs-ansteuerung

Über Digitalausgänge wird die Leistungsansteuerung angesteuert. Die Leistungsansteuerung kann z.B. aus einer Schützschaltung bestehen.

Die Leistungsansteuerung schaltet den Motor ab:

- bei Störungen (NOT-AUS-Schalter wird vom Anwender betätigt)
- beim Erreichen der Endschalter (Sicherheitseinrichtung wirkt auf die Leistungsansteuerung)

Motor

Der Motor wird von der Leistungsansteuerung angesteuert und treibt die Achse an.

Positionierbaugruppe FM 451

Die Positionierbaugruppe FM 451 ermittelt den aktuellen Lageistwert der Achse über einen Geber. Dabei werden Impulse gemessen, die proportional zur bewegten Strecke sind.

Bei Erreichen von bestimmten Achspositionen wird die Leistungsansteuerung über die Digitalausgänge entsprechend angesteuert.

Mechanische Übertragungselemente (Achse)

Zu den mechanischen Übertragungselementen gehören:

- Zahnriemen
- Spindel
- Zahnstange/Ritzel
- Hydraulikzylinder
- Getriebe
- Kupplungssysteme

CPU

Die CPU führt das Anwenderprogramm zur Steuerung (Ablaufprogramm) aus. Daten und Signale werden über Funktionsbausteine ausgetauscht.

PC/PG

Das PC/PG dient zum

- Parametrieren: Sie parametrieren die FM 451 mit der Parametrieroberfläche
- Testen und in Betrieb nehmen mit der Parametrieroberfläche
- Programmieren: Sie programmieren die FM 451 mit Funktionsbausteinen, die Sie direkt in das Anwenderprogramm einbinden können.

Grundlagen des Positionierens

2

Was bedeutet Gesteuertes Positionieren?

Geber liefern als Ausgangssignale Impulse oder Zahlenwerte. Die Ausgangssignale der Geber beschreiben die Wegposition der zu positionierenden Last. Erreicht die Wegposition einen vorgegebenen Sollwert, dann wird beim Gesteuerten Positionieren der Antrieb um- oder abgeschaltet.

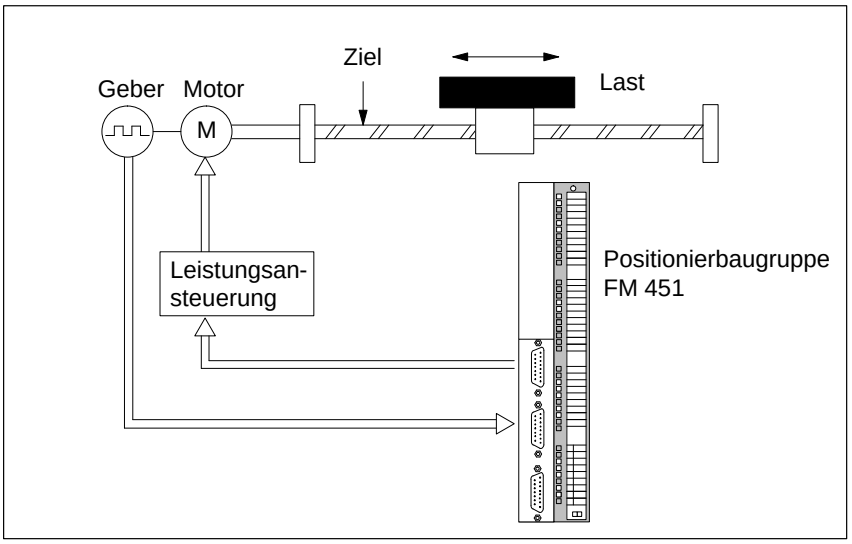


Bild 2-1 Gesteuertes Positionieren

Abschaltpunkte-positionierung

Jeder Positioniervorgang ist gekennzeichnet durch

- eine Zielposition, auf die positioniert wird
- einen Verfahrbereich und
- Parameter, die den Ablauf des Positionierens bestimmen.

Das Ziel wird zunächst mit einer höheren Geschwindigkeit (Eilgang) angefahren. In einem vorgegebenen Abstand zum Ziel wird auf eine niedrigere Geschwindigkeit (Schleichgang) umgeschaltet. Kurz bevor die Achse das Ziel erreicht, ebenfalls in einem vorgegebenen Abstand zum Ziel, wird der Antrieb abgeschaltet. Die FM 451 führt den Zieleinlauf durch und gewährleistet ein sicheres Positionieren. Die FM 451 ist eine Positionierbaugruppe für die Abschaltpunktepositionierung.

Wenn Sie eine Abschaltpunktepositionierung mit der FM 451 durchführen, dann wird der Antrieb über Digitalausgänge mit Eil- oder Schleichgang und der entsprechenden Richtung angesteuert.

Sie können mit der Positionierbaugruppe für Eil- und Schleichgangantriebe FM 451 drei Achsen unabhängig voneinander positionieren. Diese Achsen können Rund- oder Linearachsen sein.

Kapitelübersicht

In diesem Kapitel finden Sie die folgenden Themen:

Im Kapitel	finden Sie	auf Seite
2.1	Bereiche und Schaltpunkte im Umfeld der Zielposition	2-3
2.2	Geschwindigkeitsverlauf einer Positionierung	2-4
2.3	Zieleinlauf	2-5
2.4	Ende einer Positionierung	2-7

2.1 Bereiche und Schaltpunkte im Umfeld der Zielposition

Einleitung

Dieses Kapitel liefert Informationen über das Zusammenwirken einzelner Maschinendaten. Eine Beschreibung der Maschinendaten finden Sie in Kapitel 8.

Definition der Schaltpunkte und –bereiche

Jede Zielposition ist gekennzeichnet durch mehrere Bereiche, die Sie durch Eingabe von Werten parametrieren. Jeder Bereich verfolgt eine andere Aufgabe:

Bereich	Erklärung
Umschaltdifferenz	eine Wegvorgabe, die den Abstand zum Ziel definiert, an dem der Antrieb vom Eilgang auf den Schleichgang umgeschaltet wird.
Abschaltdifferenz	eine Wegvorgabe, die den Abstand zum Ziel definiert, an dem der Antrieb abgeschaltet wird.
Stillstandsbereich	ist ein symmetrischer Bereich um die Zielposition. Dieser Bereich wird aktiv, wenn PEH gemeldet wurde. Wenn der Bereich ohne einen gültigen Startauftrag verlassen wird, meldet die FM 451 einen Fehler.
Zielbereich	ist ein symmetrischer Bereich um die Zielposition. Das Ziel ist erreicht, wenn der Antrieb innerhalb dieses Bereichs die Stillstandsgeschwindigkeit unterschreitet.

Lage der Schalt- und Überwachungsbereiche

Das Bild zeigt Ihnen, wie die Schaltpunkte und -bereiche um die Zielposition herum angeordnet sind.

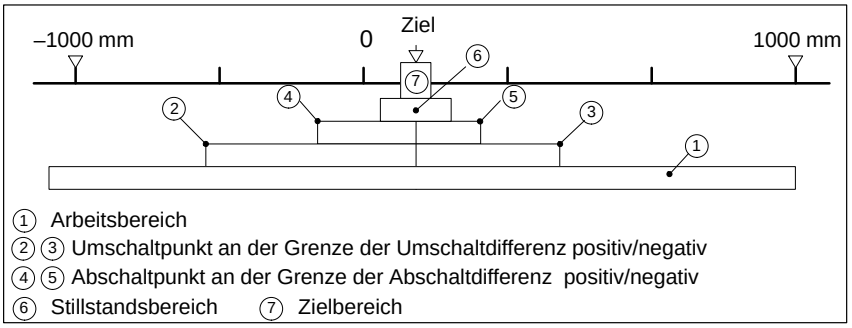


Bild 2-2 Bereiche und Schaltpunkte um ein Ziel

Regeln für die Bereiche

Beachten Sie zu den dargestellten Bereichen die folgenden Regeln:

- der halbe Zielbereich muß kleiner als die Abschaltdifferenz sein (incl. der Grenzen).
- die Abschaltdifferenz muß innerhalb der entsprechenden Umschaltdifferenz liegen.
- Für alle Werteingaben muß die Dynamik des Antriebs berücksichtigt werden, damit ein sicheres Anfahren eines Zieles möglich ist.

2.2 Geschwindigkeitsverlauf einer Positionierung

Einleitung

Dieses Kapitel liefert einen Überblick über den grundsätzlichen Ablauf einer Positionierung auf ein Ziel.

Geschwindigkeitsverlauf beim Anfahren einer Zielposition

Die Geschwindigkeit und auch der grundsätzliche Verlauf richten sich in erster Linie nach den Möglichkeiten der Leistungsansteuerung, die Sie verwenden.

Den prinzipiellen Ablauf bei der Anfahrt einer Zielposition werden wir Ihnen im folgenden Bild 2-3 darstellen.

Wir haben der Einfachheit halber angenommen, daß sich die Geschwindigkeit linear über dem verfahrenen Weg ändern wird.

Damit ergibt sich folgender prinzipieller Positionierverlauf:

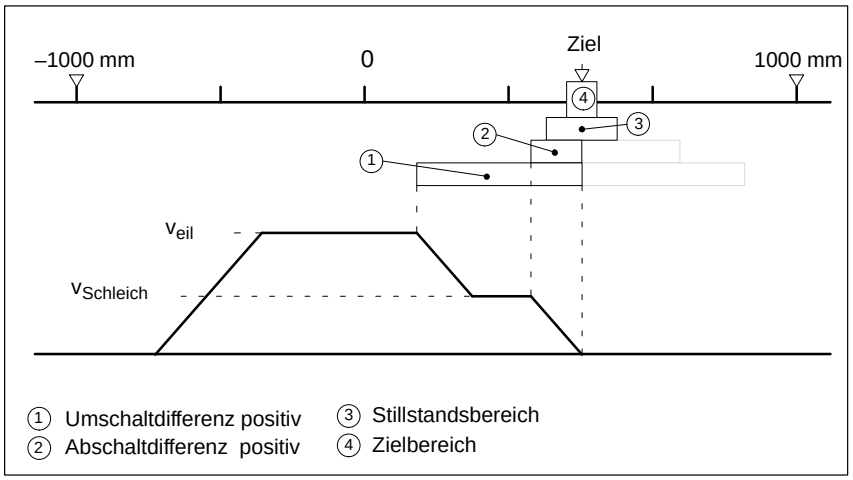


Bild 2-3 Geschwindigkeitverlauf beim Anfahren einer Zielposition (Prinzip)

Zieleinlauf

Für den **Zieleinlauf** beachten Sie bitte das Kapitel 2.3.

Es zeigt die Wirkung der Überwachungen der FM 451. Außerdem erkennen Sie, wann die FM 451 das Erreichen einer Position meldet.

Programmtechnische Auswertung

Alle Zustände einer Positionierung können Sie aus den Rückmeldesignalen ermitteln. Lesen Sie dazu das Kapitel 12.

2.3 Zieleinlauf

Definition

Bei einem Zieleinlauf stellt Ihnen die FM 451 verschiedene Überwachungen und Meldungen zur Verfügung.

Damit wird

- der Zieleinlauf überwacht.
- die Meldung **Position erreicht** generiert. Die Meldung erhalten Sie am Parameter POS_RCD des FC INC_MOD (siehe Kapitel 6.2.1).
- der Stillstand im Stillstandsbereich überwacht.

Zieleinlauf

Der Zieleinlauf, den wir im folgenden untersuchen werden, beginnt mit dem Erreichen des Abschaltpunktes.

Folgender Ablauf ist zu beachten.

1. Mit Erreichen des Abschaltpunktes startet die FM 451 die Zieleinlaufüberwachung.
2. Innerhalb der Überwachungszeit muß der Istwert den Zielbereich erreicht haben.
3. Der Istwert erreicht den Zielbereich.
4. Die Überwachungszeit für den Zieleinlauf wird abgeschaltet.
5. Wenn innerhalb des Zielbereichs die Geschwingkeit kleiner oder gleich dem Wert der Stillstandsgeschwindigkeit wird, meldet die FM 451 mit dem Signal POS_RCD (**Position erreicht**), daß sie das Erreichen der Zielposition erkannt hat.

Hinweis

Das Unterschreiten der Stillstandsgeschwindigkeit wird nur einmal je Zieleinlauf überwacht.

---

6. Die Stillstandsüberwachung wird eingeschaltet. Der Stillstandsbereich wird dazu symmetrisch um die Zielposition gelegt und überwacht.

   Verläßt der Istwert den Stillstandsbereich ohne daß ein neuer Startauftrag ausgegeben wurde, meldet die FM 451 einen Fehler.

Prinzipbild: Zieleinlauf

Das Bild verdeutlicht den geschilderten Ablauf.

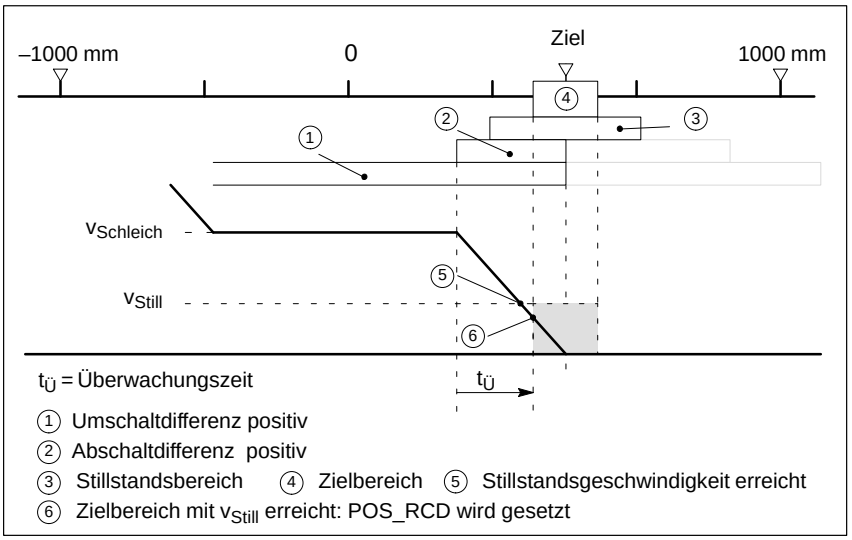


Bild 2-4 Zieleinlauf einer Positionierung

2.4 Ende einer Positionierung

Definition

Für das Ende einer Positionierung müssen Sie zwei Fälle unterscheiden:

- Die Positionierung wird über Umschalt- und Abschaltdifferenz korrekt beendet. Diesen Vorgang nennen wir im folgenden **absteuern**.
- Die Positionierung wird durch eine “harte” Maßnahme sofort beendet. Diesen Vorgang nennen wir im folgenden **abbrechen**.

Absteuern

Absteuern bedeutet: der Positioniervorgang wird gezielt an den Schaltpunkten unter Einhaltung der Differenzen von Eilgang über Schleichgang beendet.

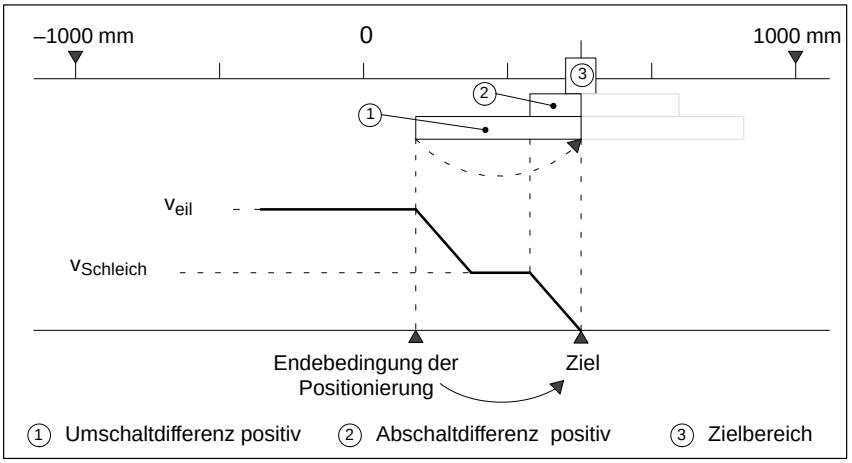


Bild 2-5 Absteuern einer Positionierung

POS_RCD

Beachten Sie folgendes Verhalten des Signals POS_RCD beim Absteuern einer Positionierung:

- POS_RCD wird gesetzt, wenn bei einer Schrittmaßfahrt das vorgegebene Ziel ordnungsgemäß erreicht wurde.
- POS_RCD wird **nicht** gesetzt:
  - wenn bei einer Schrittmaßfahrt vor dem Erreichen des vorgegebenen Ziels die Betriebsart mit STOP beendet wurde
  - bei den Betriebsarten Tippen oder Referenzpunktfahrt

Abbrechen

Abbrechen bedeutet: der Positioniervorgang wird sofort, ohne Verwendung der Umschalt- und Abschaltdifferenz von Eilgang bzw. Schleichgang nach Stillstand beendet. Dazu werden alle relevanten Ausgänge der jeweiligen Ansteuerart sofort ausgeschaltet.

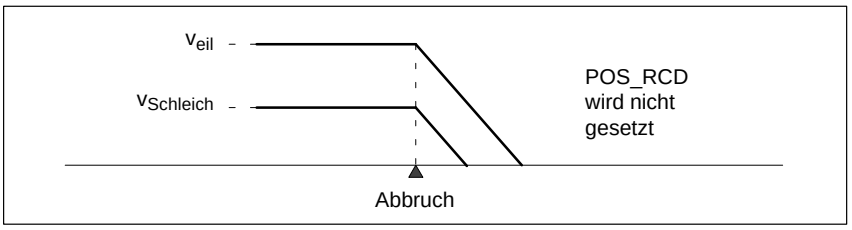


Bild 2-6 Abbruch einer Positionierung; das Signal POS_RCD wird nicht gesetzt

Ein- und Ausbauen der FM 451

3

Steckplätze festlegen

Die Positionierbaugruppe FM 451 kann wie eine Signalbaugruppe beliebig in einem Zentralgerät oder einem Erweiterungsgerät eingebaut werden.

Mechanischen Aufbau projektieren

Welche Möglichkeiten Sie für den mechanischen Aufbau haben und wie Sie bei der Projektierung vorgehen müssen, finden Sie im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*.

Anfangsadresse bestimmen

Für die Kommunikation zwischen der CPU und der FM 451 wird die Angangsadresse der FM 451 benötigt. Die Anfangsadresse wird in den Kanal-DB des FC INC_MOD eingetragen (siehe Kapitel 6 und 12). Der Eintrag erfolgt entweder mit Hilfe des Programmeditors oder aus dem Anwenderprogramm heraus.

Sie geben die Anfangsadresse für die Baugruppe unter STEP 7 vor.

Wichtige Sicherheitsregeln

Für die Integration einer S7-400 mit einer FM 451 in eine Anlage bzw. ein System gibt es wichtige Regeln, die Sie beachten müssen.

Diese Regeln und Vorschriften sind in dem Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen* erläutert.

Kapitelübersicht

In diesem Kapitel finden Sie die folgenden Themen:

Im Kapitel	finden Sie	auf Seite
3.1	Einbauen der Positionierbaugruppe FM 451	3-2
3.2	Ausbauen der Positionierbaugruppe FM 451	3-3

3.1 Einbauen der Positionierbaugruppe FM 451

Regeln

Für den Einbau der Positionierbaugruppe FM 451 sind keine besonderen Schutzmaßnahmen (EGB-Richtlinien) erforderlich.

Benötigtes Werkzeug

Zum Einbauen der Positionierbaugruppe FM 451 benötigen Sie einen Schraubendreher 4,5 mm.

Vorgehensweise beim Einbau

Nachfolgend ist beschrieben, wie Sie die FM 451 einbauen:

1. Hängen Sie die FM 451 oben ein und schwenken Sie sie nach unten.
2. Schrauben Sie die FM 451 fest (Drehmoment ca. 0,8 bis 1,1 Ncm).
3. Kennzeichnen Sie die FM 451 mit ihrer Steckplatznummer. Verwenden Sie dazu das Nummernrad, das dem Baugruppenträger beigelegt ist.

   Das Schema, nach dem Sie die Nummerierung vornehmen müssen und die Vorgehensweise zum Festlegen der Steckplatznummer sind im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen* beschrieben.

Weiter Hinweise

Weitere Hinweise zum Einbau von Baugruppen finden Sie im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*.

3.2 Ausbauen der Positionierbaugruppe FM 451

Benötigtes Werkzeug

Zum Ausbauen der Positionierbaugruppe FM 451 benötigen Sie einen Schraubendreher 4,5 mm.

Vorgehensweise

Die nachstehende Liste beschreibt, wie Sie beim Ausbauen der Positionierbaugruppe FM 451 vorgehen:

1. Schalten Sie die Leistungsansteuerung aus.
2. Lösen Sie den Frontstecker und ziehen Sie ihn ab.
3. Entriegeln Sie die Abdeckung zur Geberschnittstelle.
4. Lösen Sie die D-Sub-Stecker zu den Gebern.
5. Lösen Sie die Befestigungsschraube auf der Baugruppe.
6. Schwenken Sie die Baugruppe aus dem Baugruppenträger und hängen Sie die Baugruppe aus.

Verdrahten der FM 451

4

Wichtige Regeln

Für das Sicherheitskonzept der Anlage ist es unerläßlich, die im folgenden genannten Schaltelemente zu installieren und den Bedingungen Ihrer Anlage anzupassen.

- NOT-AUS-Schalter, mit denen Sie die gesamte Anlage abschalten können.
- Endschalter Anfang/Ende, die direkt die Leistungsansteuerung abschalten.
- Motorschutzschalter zum Schutz der Motoren.

Weitere Literatur

Beachten Sie bitte auch die folgenden Kapitel im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*:

- Richtlinie zur Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen (EGB): Anhang B.
- Projektieren des elektrischen Aufbaus: Kapitel 4.

Als weitere Informationsquelle zum Thema EMV-Richtlinien empfehlen wir Ihnen die Beschreibung: *Ausrüstungen für Bearbeitungsmaschinen, EMV-Richtlinien für WS/WF-Technik,* Bestellnummer: 6ZB5 440-0QX01-0BA1.

Normen und Vorschriften

Beim Verdrahten der Abschaltpunktepositionierung müssen Sie die entsprechenden VDE-Richtlinien beachten.

Verdrahtungs-schema

Im Bild 4-1 sehen Sie ein Verdrahtungsschema einer Abschaltpunktepositionierung mit der Positionierbaugruppe FM 451.

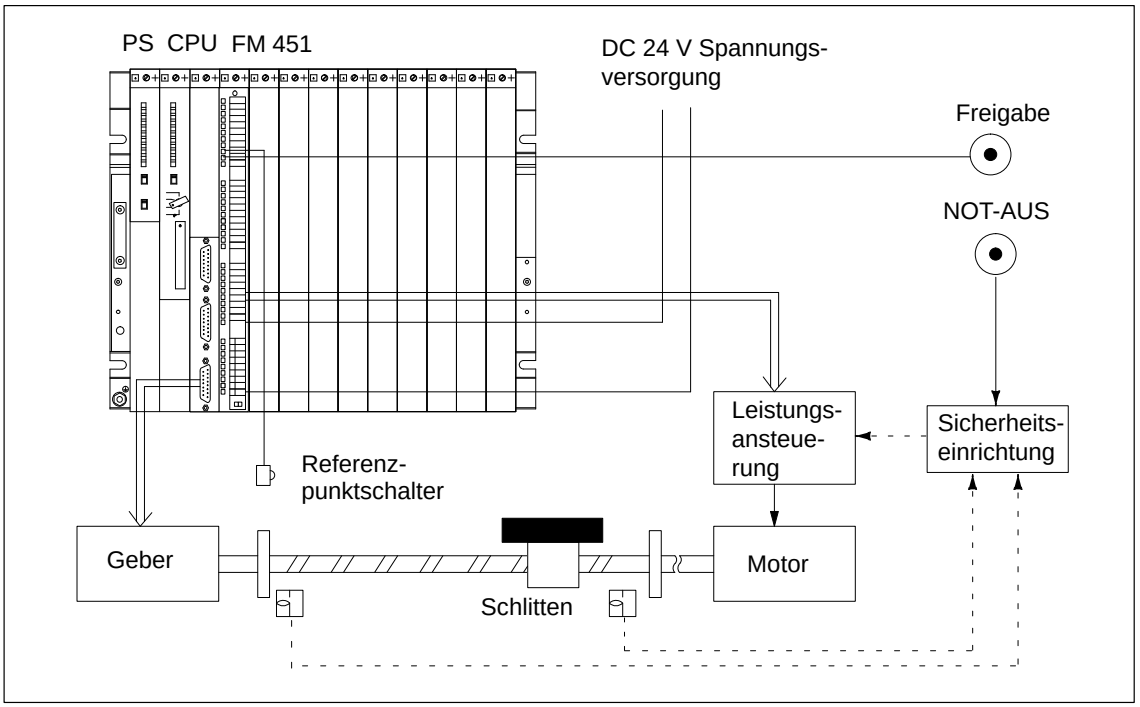


Bild 4-1 Verdrahtungsschema einer Abschaltpunktepositionierung

Aufbau in einem Schaltschrank

Im Bild 4-2 ist der schematische Aufbau in einem Schaltschrank dargestellt. Im rechten Bereich des Schaltschrankes befindet sich die Positionierbaugruppe FM 451, die CPU und die Stromversorgungsbaugruppe. Im linken Bereich des Schaltschrankes ist die Leistungsansteuerung untergebracht. Der rechte und linke Bereich des Schaltschrankes sind räumlich durch eine geerdete Trennwand voneinander getrennt.

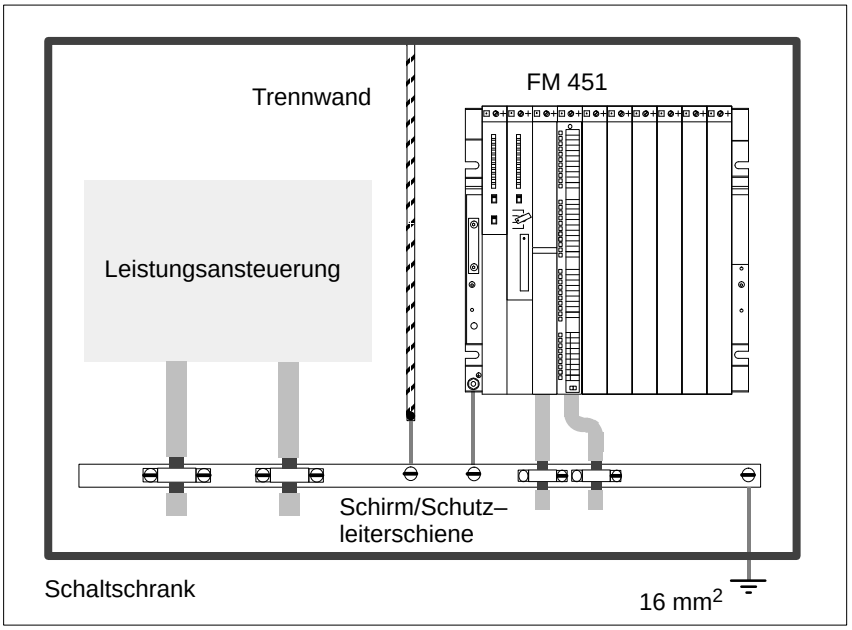


Bild 4-2 Aufbau in einem Schaltschrank

Schirmung

Die Kabelanschlüsse für den Geber sind mit geschirmten Leitungen auszuführen.

Zum störungssicheren Betrieb ist es dringend erforderlich, die Steckleitungen der Geber beidseitig zu erden. Der Kabelschirm des Gebers muß sowohl an der Schirm/Schutzleiterschiene als auch im Anschlußstecker des Gebers aufgelegt werden, so daß der Kabelschirm mit dem Gebergehäuse verbunden ist.

Kapitelübersicht

In diesem Kapitel finden Sie die folgenden Themen:

Im Kapitel	finden Sie	auf Seite
4.1	Verdrahten der Leistungsansteuerung	4-4
4.2	Beschreibung der Geberschnittstelle	4-6
4.3	Anschließen der Geber	4-7
4.4	Beschreibung der Peripherieschnittstelle	4-9
4.5	Verdrahten der Peripherieschnittstelle	4-14

4.1 Verdrahten der Leistungsansteuerung

Leistungs-ansteuerung

Die Leistungsansteuerung wird an die Digitalausgänge der FM 451 angeschlossen. Durch die Leistungsansteuerung wird der Motor angesteuert.

Die Leistungsansteuerung kann z. B. aus einer einfachen Schützschaltung bestehen.

Schützschaltung

Im Bild 4-3 sehen Sie den Steuer- und Laststromkreis einer Leistungsansteuerung. Die Funktionen der Digitalausgänge entsprechen der Ansteuerart 1.

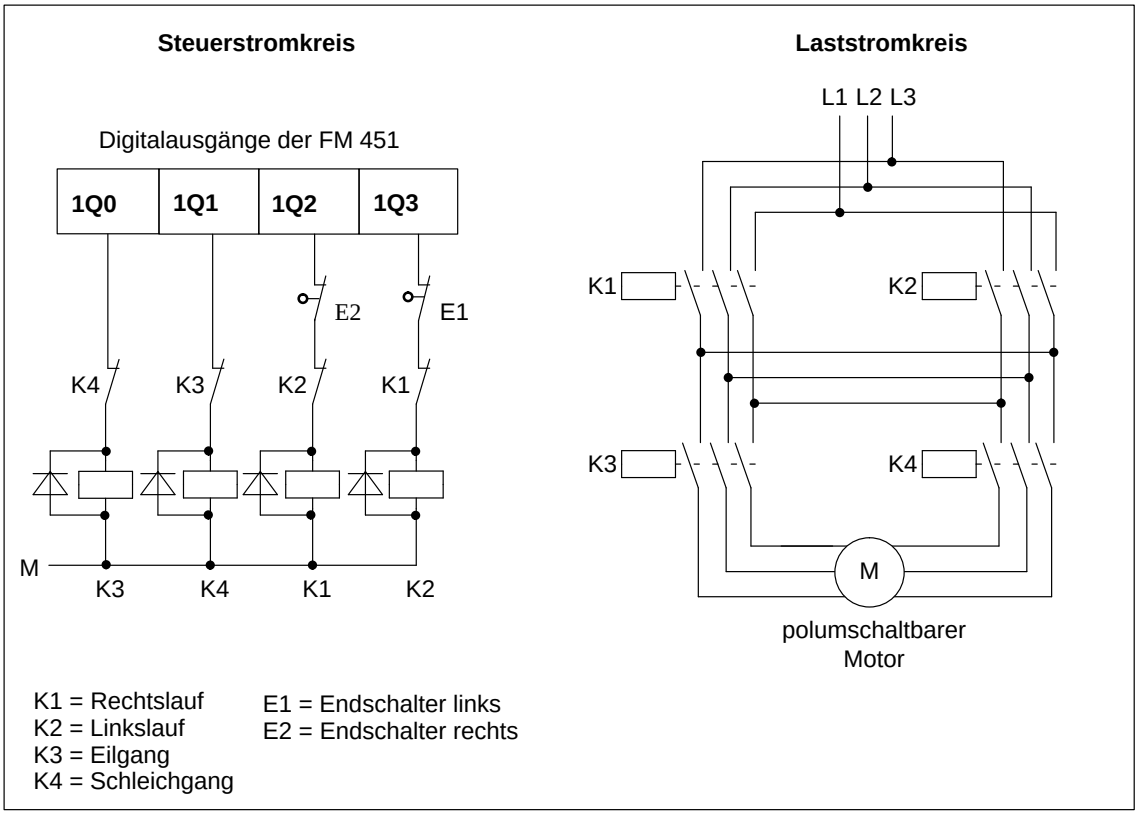


Bild 4-3 Schützschaltung

Funktionsweise der Schützschaltung

Die Schütze K1 und K2 steuern den Rechts- und Linkslauf des Motors. Beide Schütze sind durch die Öffner K2 und K1 gegeneinander verriegelt. Die Endschalter E1 und E2 sind die Endschalter Anfang/Ende. Werden diese Endschalter überfahren, dann wird der Motor (Rechts- bzw. Linkslauf) abgeschaltet.

Die Schütze K3 und K4 schalten den Motor von Eil- nach Schleichgang. Beide Schütze sind durch die Öffner K4 und K3 gegeneinander verriegelt.

Vorsicht

Verriegeln Sie die Netzschütze gegeneinander.

Das gegenseitige Verriegeln der Netzschütze ist im Bild 4-3 dargestellt.

Wenn Sie diese Vorschrift nicht beachten, dann kann ein Kurzschluß im Stromnetz auftreten.

4.2 Beschreibung der Geberschnittstelle

Lage der D-SUB-Buchsen

Im Bild 4-4 ist die Einbaulage und die Bezeichnung der Buchsen auf der Baugruppe dargestellt. An die D-SUB-Buchsen können Sie Inkremental- oder Absolutgeber (SSI) anschließen.

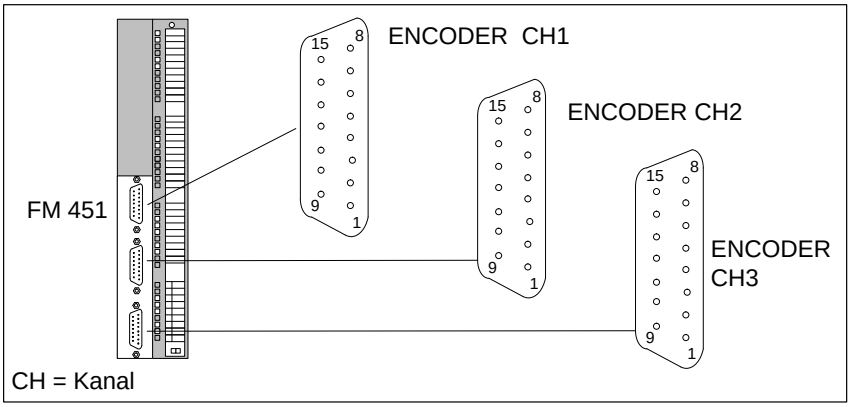


Bild 4-4 Lage der D-SUB-Buchsen Encoder CH1, CH2 und CH3

Belegung der Encoder 1, 2 und 3

Die Tabelle 4-2 zeigt Ihnen die Belegung der 15poligen D-SUB-Buchsen:

Tabelle 4-1 Belegung der 15poligen D-SUB-Buchsen Encoder 1, 2 und 3

Pin	Name	Inkrementalgeber	Absolutgeber
1	A*	Gebersignal A (24 V)	---
2	CLS	---	SSI-Schiebetakt
3	$\overline{\text{CLS}}$	---	SSI-Schiebetakt invers
4	B*	Gebersignal B (24 V)	---
5	DC 24 V	Geberversorgung 24 V	
6	DC 5,2 V	Geberversorgung 5,2 V	
7	M	Masse	
8	N*	Nullmarkensignal (24 V)	---
9	RE	P/M-schaltend (siehe Kap. B.3)	---
10	N	Nullmarkensignal (5 V)	---
11	$\overline{\text{N}}$	Nullmarkensignal invers (5 V)	---
12	$\overline{\text{B}}$	Gebersignal B invers (5 V)	---
13	B	Gebersignal B (5 V)	---
14	$\overline{\text{A}}$ / $\overline{\text{DAT}}$	Gebersignal A invers (5 V)	SSI-Daten invers
15	A /DAT	Gebersignal A (5 V)	SSI-Daten

4.3 Anschließen der Geber

Auswahl des richtigen Gebers

Die Geberart parametrieren Sie in der Parametrieroberfläche im Dialogfeld Geberdaten. Dabei können Sie folgende Geberarten einstellen:

- 5 V-Inkrementalgeber
- 24 V-Inkrementalgeber
- Absolutgeber (SSI)
  - 13 Bit
  - 25 Bit

Im Referenzkapitel 10 finden Sie Technische Daten und Herstellerangaben zu den aufgeführten Gebern.

Steckleitungen

Für das Anschließen der Geber sollten Sie konfektionierte Steckleitungen verwenden. Im Anhang B finden Sie Anschlußpläne und die Bestellnummern der Steckleitungen.

Die im Anhang B angebotenen konfektionierten Steckleitungen bieten optimale Störsicherheit sowie ausreichend bemessene Querschnitte für die Spannungsversorgung des Gebers.

Geber anschließen

Im Bild 4-5 ist der Anschluß eines Gebers an die Positionierbaugruppe FM 451 dargestellt.

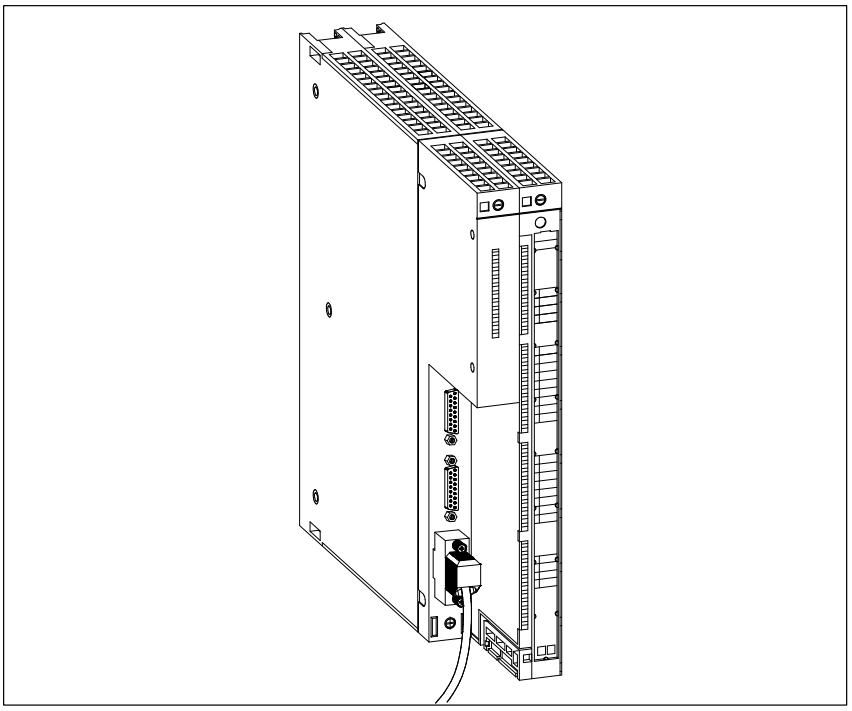


Bild 4-5 Anschluß eines Gebers an die Positionierbaugruppe FM 451

Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um die Geber anzuschließen:

1. Schließen Sie die Steckleitung am Geber an.

   Bei einigen Gebern ist gegebenfalls noch eine Konfektionierung der Leitung (Kabelende zum Geber) nach Herstellerangabe notwendig.

2. Öffnen Sie die Abdeckhaube der Geberschnittstelle und stecken Sie die D-Sub-Stecker an der Positionierbaugruppe FM 451 an.
3. Arretieren Sie den Stecker mit Hilfe der Rändelschrauben. Schließen Sie die Abdeckhaube.
4. Entfernen Sie das Isolationsmaterial an der Steckleitung und legen Sie den Kabelschirm an der Schirm/Schutzleiterschiene auf.

4.4 Beschreibung der Peripherieschnittstelle

Lage des Frontsteckers

Im Bild 4-6 ist die Positionierbaugruppe FM 451 mit Frontstecker dargestellt. Am Frontstecker schließen Sie die Versorgungsspannungen, Schalter und die Leistungsansteuerung an.

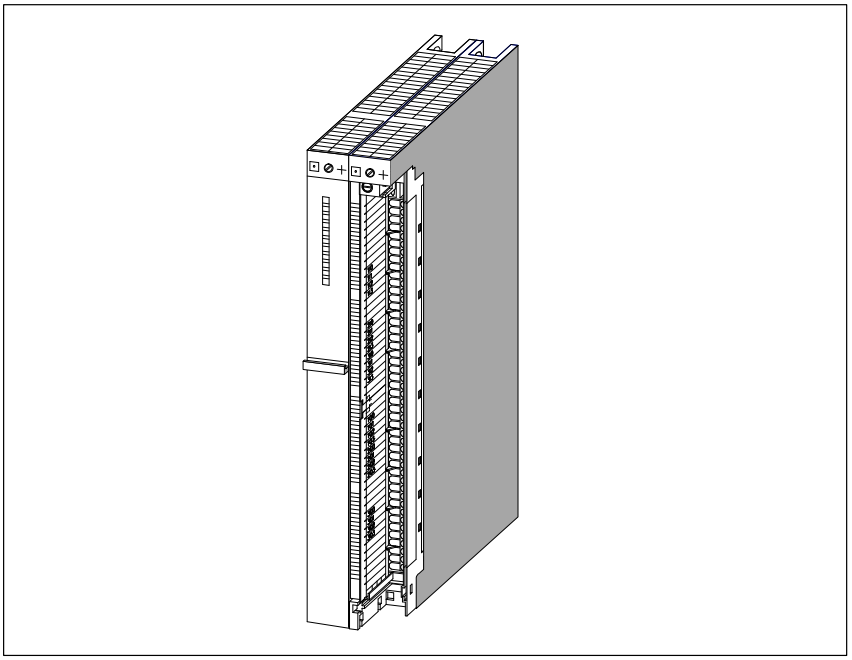


Bild 4-6 Lage des Frontsteckers

Anzeigeelemente

Der aktuelle Zustand der Peripherieschnittstelle wird durch LEDs angezeigt, die sich rechts neben dem Frontstecker befinden:

- 12 LEDs für die Digitaleingänge (1I0 bis 3I3)
- 12 LEDs für die Digitalausgänge (1Q0 bis 3Q3)

Belegung des Frontsteckers

Die Tabelle 4-2 zeigt Ihnen die Belegung des 48-poligen Frontsteckers.

Tabelle 4-2 Belegung des Frontsteckers

Klemme	Name	Bedeutung
1		belegt; enthält Kabelbrücke zur Erkennung des gesteckten Frontsteckers
2		
3	1L+	DC 24 V Hilfsspannung
4 bis 7		nicht verwendet
8	1I 0	Digitaleingang 0 von Kanal 1

Tabelle 4-2 Belegung des Frontsteckers, Fortsetzung

Klemme	Name	Bedeutung
9	1I 1	Digitaleingang 1 von Kanal 1
10	1I 2	Digitaleingang 2 von Kanal 1
11	1I 3	Digitaleingang 3 von Kanal 1
12		nicht verwendet
13	2L+	DC 24 V Hilfsspannung
14	2L+	Die beiden Klemmen sind auf der Baugruppe gebrückt.
15	2I 0	Digitaleingang 0 von Kanal 2
16	2I 1	Digitaleingang 1 von Kanal 2
17	2I 2	Digitaleingang 2 von Kanal 2
18	2I 3	Digitaleingang 3 von Kanal 2
19	3I 0	Digitaleingang 0 von Kanal 3
20	3I 1	Digitaleingang 1 von Kanal 3
21	3I 2	Digitaleingang 2 von Kanal 3
22	3I 3	Digitaleingang 3 von Kanal 3
23 bis 24		nicht verwendet
25	3L+	DC 24 V Hilfsspannung
26	3L+	Die beiden Klemmen sind auf der Baugruppe gebrückt.
27	1Q 0	Digitalausgang 0 von Kanal 1
28	1Q 1	Digitalausgang 1 von Kanal 1
29	1Q 2	Digitalausgang 2 von Kanal 1
30	1Q 3	Digitalausgang 3 von Kanal 1
31	2Q 0	Digitalausgang 0 von Kanal 2
32	2Q 1	Digitalausgang 1 von Kanal 2
33	2Q 2	Digitalausgang 2 von Kanal 2
34	2Q 3	Digitalausgang 3 von Kanal 2
35 bis 36		nicht verwendet
37	4L+	DC 24 V Hilfsspannung
38	4L+	Die beiden Klemmen sind auf der Baugruppe gebrückt.
39	3Q 0	Digitalausgang 0 von Kanal 3
40	3Q 1	Digitalausgang 1 von Kanal 3
41	3Q 2	Digitalausgang 2 von Kanal 3
42	3Q 3	Digitalausgang 3 von Kanal 3
43 bis 47		nicht verwendet
48	M	Masse Hilfsspannungen

Hilfsspannung für Geber und DE (1L+,2L+, 3L+, 4L+ und M)

Hier schließen Sie die DC 24 V-Hilfsspannung für die Geber und die Digitalausgänge an.

Die DC 24 V-Hilfsspannung der Geber und Digitalausgänge wird überwacht:

- auf Drahtbruch der 24 V Zuleitung und
- auf Spannungsausfall

Die allgemeinen Technischen Daten sind im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen* beschrieben.

Die DC 24 V-Hilfsspannung wird intern auf DC 5,2 V umgewandelt. Somit werden an der Geberschnittstelle (D-SUB-Buchsen) DC 24 V und DC 5,2 V für die unterschiedlichen Geberarten zur Verfügung gestellt.

Vorsicht

Achten Sie auf die richtige Polung der DC 24 V - Versorgung (1L+,2L+; 3L+; 4L+ und M).

Wenn Sie die DC 24 V - Versorgung verpolt anschließen, dann ist die Baugruppe defekt und muß ausgetauscht werden!

Beachten Sie für die Anforderungen an DC - Laststromversorgungen das Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*.

Verdrahtungshinweis für DC 24 V

Beachten Sie bei der Verdrahtung, daß alle Klemmen 1L+ bis 4L+ verschaltet sein müssen, damit die Baugruppe fehlerfrei läuft.

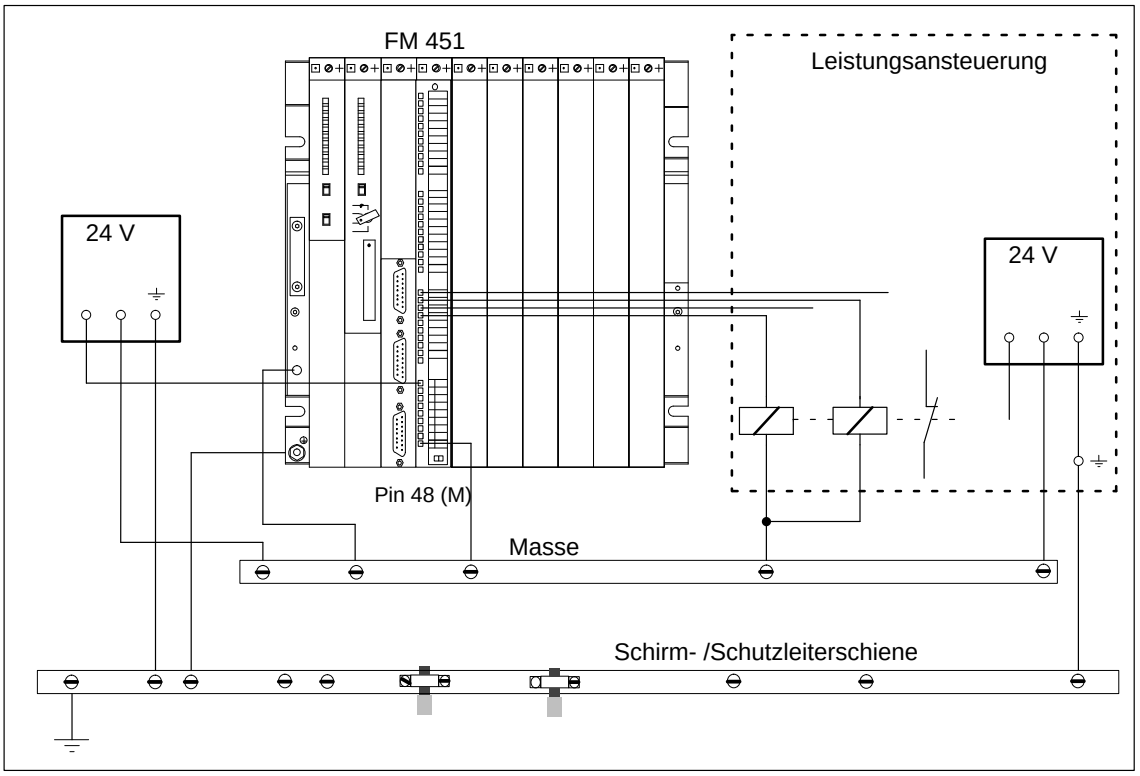
Beginnen Sie mit der Verdrahtung der DC 24 V an Klemme 38 und brücken Sie von Klemme 37 die Hilfspannung zu Klemme 26. Mit den weiteren Klemmen verfahren Sie analog.

Alternativ können Sie auch an die Anschlüsse 1L+ bis 4L+ getrennte Spannungsversorgungen anschließen. Achten Sie aber darauf, daß alle Spannungsversorgungen ein gemeinsames Massepotential besitzen.

Potentialbindung

Die Masse der Hilfsspannungen ist potentialgebunden zur Masse der CPU, d. h. Pin 48 (M) ist mit der Masse der CPU niederohmig zu verbinden.

Bei externer Geberversorgung müssen Sie die Masse der externen Geberversorgung ebenfalls mit der Masse der CPU niederohmig verbinden.



12 Digitaleingänge (1I 0 bis 3I 3)

Die FM 451 verfügt je Kanal über 4 Digitaleingänge.

Hier können Sie prellfreie Schalter (24 V P-schaltend) oder berührungslose Sensoren (2- oder 3-Draht Näherungsschalter) anschließen.

Die Digitaleingänge werden nicht auf Kurzschluß oder Drahtbruch überwacht. Die Digitaleingänge sind potentialgebunden zur Baugruppenmasse.

Funktion der Digitaleingänge

Die Funktion der Digitaleingänge ist abhängig von dem verwendeten Geber:

Tabelle 4-3 Funktionen der Digitaleingänge

Digitaleingang	Inkrementalgeber	Absolutgeber
1I0; 2I0; 3I0	Referenzpunktschalter	nicht belegt
1I1; 2I1; 3I1	Umkehrschalter	nicht belegt
1I2; 2I2; 3I2	Freigabeeingang	Freigabeeingang
1I3; 2I3; 3I3	Schneller Eingang für Fliegendes Istwert setzen	Schneller Eingang für Fliegendes Istwert setzen

Funktion der Digitalausgänge

Mit den Digitalausgängen wird das Leistungsteil angesteuert. Die Funktion der Digitalausgänge ist abhängig von der Ansteuerart. Die Ansteuerart wählen Sie in der Parametrieroberfläche. Die Digitalausgänge sind potential gebunden.

Tabelle 4-4 Funktionen der Digitalausgänge

Ausgang Q	Ansteuerart			
	1	2	3	4
1Q0/2Q0/ 3Q0	Eilgang	Eil-/Schleich-gang	Eilgang	Eilgang positiv
1Q1/2Q1/ 3Q1	Schleichgang	Position erreicht	Schleichgang	Schleichgang positiv
1Q2/2Q2/ 3Q2	Fahren positiv	Fahren positiv	Fahren positiv	Eilgang negativ
1Q3/2Q3/ 3Q3	Fahren negativ	Fahren negativ	Fahren negativ	Schleichgang negativ

4.5 Verdrahten der Peripherieschnittstelle

Verdrahten des Frontsteckers

Das Bild 4-7 zeigt Ihnen das Verdrahten des Frontsteckers.

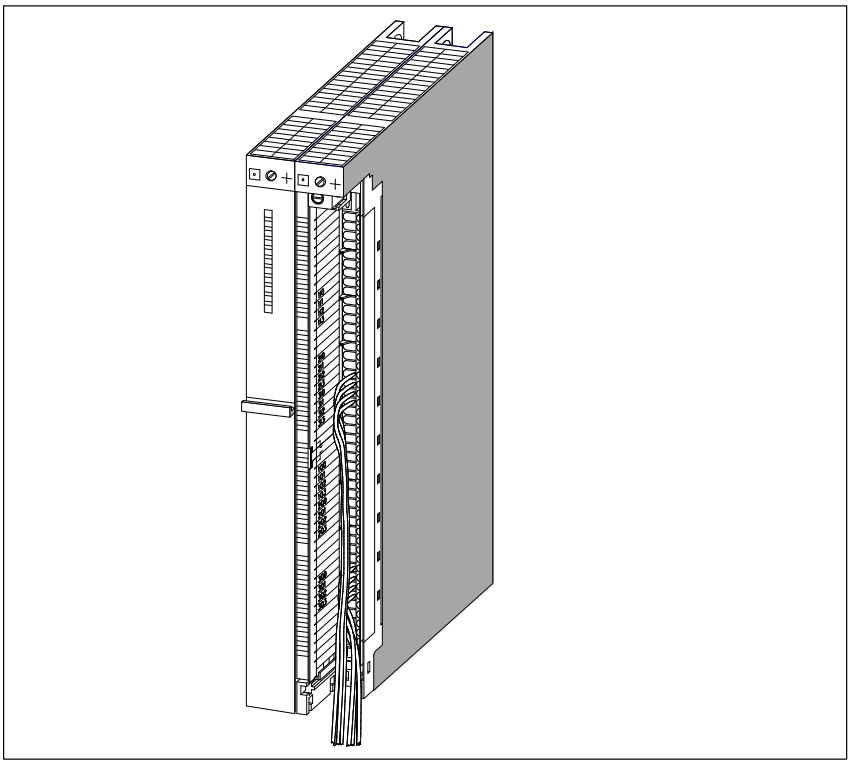


Bild 4-7 Verdrahten des Frontsteckers

Frontstecker

Der Frontstecker ist in drei Ausführungen erhältlich:

- Frontstecker (48polig) mit Schraubanschluß: 6ES7 492-1AL00-0AA
- Frontstecker (48polig) mit Federkraftanschluß: 6ES7-492-1BL00-0AA0
- Frontstecker (48polig) mit Crimpanschluß: 6ES7-492-1CL00-0AA0

Anschlußleitungen

Flexible Leitung, Querschnitt 0,25 ... 1,5 mm^2

Aderendhülsen sind nicht erforderlich.

Sie können Aderendhülsen ohne Isolierkragen verwenden (DIN 46228, Form A, kurze Ausführung).

Hinweis

Wenn Sie Meßtaster oder Näherungsschalter anschließen, dann müssen Sie, zum Erreichen der optimalen Störfestigkeit, abgeschirmte Leitungen verwenden.

Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher oder Motorschrauber 3,5 mm.

Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den Frontstecker (mit Schraubanschluß) zu verdrahten:

Warnung

Es kann zu Personenschäden kommen.

Wenn Sie den Frontstecker der FM 451 unter Spannung verdrahten, dann können Sie sich durch die Einwirkung elektrischen Stromes verletzen.

Verdrahten Sie die FM 451 nur im spannungslosen Zustand!

1. Ziehen Sie den Deckel vom Frontstecker ab.
2. Isolieren Sie die Leitungen ab (Länge 6 mm).
3. Verwenden Sie Aderendhülsen?

   Wenn ja: Verpressen Sie die Aderendhülsen mit den Leitungen.
4. Fädeln Sie die beiliegende Zugentlastung in den Frontstecker ein.
5. Beginnen Sie die Verdrahtung unten. Verschrauben Sie bei einem Frontstecker mit Schraubanschluß auch nicht belegte Anschlüsse (Anzugsdrehmoment 0,6 bis 0,8 Nm).
6. Ziehen Sie die Zugentlastung für den Kabelstrang fest.
7. Schließen Sie den Frontstecker.
8. Kennzeichnen Sie die Anschlüsse auf dem beigelegten Beschriftungsschild.

Eine auführliche Beschreibung der Verdrahtung eines Frontsteckers finden Sie im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*.

Hinweis

Für das Verdrahten der Digitalein- und -ausgänge sind bis zu folgenden Leitungslängen keine geschirmten Leitungen erforderlich.

- Digitaleingänge: max. 50 m
- Digitalausgänge: max. 100 m

Parametrieren der FM 451

5

Einführung

Sie parametrieren die Positionierbaugruppe mit der Parametriersoftware. Die Software ist für die FM 351 und FM 451 vorgesehen. Die Beschreibung zur Bedienung finden Sie in der Integrierten Hilfe.

Voraussetzungen

Bevor Sie mit der Parametrierung der Positionierbaugruppe FM 451 beginnen, sollten Sie folgende Voraussetzung überprüfen:

- STEP 7 ab V2.1 ist korrekt auf Ihren PG/ PC installiert

Installation

Die gesamte Software (Parametriersoftware und Funktionsbausteine) befindet sich auf zwei 3,5-Zoll-Disketten. So installieren Sie die Software:

1. Legen Sie die Diskette 1 in das Diskettenlaufwerk Ihres PGs/ PCs ein.
2. Starten Sie unter Windows 95 den Dialog zur Installation von Software durch Doppelklick auf das Symbol ”Software” in ”Systemsteuerung”.
3. Wählen Sie im Dialog das Diskettenlaufwerk und die Datei **Setup.exe** aus und starten den Installationsvorgang.
4. Befolgen Sie Schritt für Schritt die Anweisungen, die Ihnen das Installationsprogramm anzeigt.

   Ergebnis: Die Software ist in folgenden Verzeichnissen installiert:

   – Funktionsbausteine: **STEP7_V2\S7LIBS\FM_ABSLI**

   – Beispiel: **STEP7_V2\EXAMPLES\FM_ABSEX**

Hinweis

Wenn Sie bei der Installation von STEP 7 statt STEP 7_V2 ein anderes Verzeichnis gewählt haben, wird Ihnen dieses Verzeichnis eingetragen.

Konfigurieren

Konfigurieren setzt voraus, daß Sie ein Projekt angelegt haben, in dem Sie die Parametrierung speichern können. Weitere Informationen, zum Konfigurieren von Baugruppen finden Sie in Ihrem Benutzerhandbuch *Basissoftware für S7 und M7, STEP 7*. Nachfolgend sind nur die wichtigsten Schritte erläutert.

1. Starten Sie den *SIMATIC Manager* und rufen Sie die Konfigurationstabelle in Ihrem Projekt auf.
2. Wählen Sie einen Baugruppenträger aus und ordnen Sie diesen an.
3. Öffnen Sie den Baugruppenträger.
4. Wählen Sie die Positionierbaugruppe FM 451 mit der zugehörigen Bestellnummer aus dem Baugruppenkatalog aus.
5. Ziehen Sie die Positionierbaugruppe FM 451 in die entsprechende Zeile der Konfigurationstabelle.
6. Notieren Sie sich aus der Konfigurationstabelle die Eingangsadresse der Positionierbaugruppe FM 451, z.B. 512.

   Der Wert, den Sie auslesen, wird im Dezimal-Format angezeigt.

Parametrieren

Jetzt können Sie mit dem Parametrieren der Positionierbaugruppe FM 451 beginnen.

Beim Parametrieren stellen Sie die schnittstellenspezifischen Parameter ein. Die Parametrierung erfolgt mit der Parametriersoftware.

1. Doppelklicken Sie auf die Bestellnummer der Positionierbaugruppe FM 451 in der Konfigurationstabelle oder verwenden Sie den Menübefehl **Bearbeiten ▸ Objekt öffnen...**.

   Ergebnis: Sie gelangen in das Dialogfeld Grundparameter.
2. Parametrieren Sie die Grundparameter der Positionierbaugruppe FM 451.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche ”Parameter ...”.

   Ergebnis: Sie gelangen in die Parametrieroberfläche.
4. Parametrieren und testen Sie die Positionierbaugruppe FM 451 und speichern Sie die eingegebenen Parameter mit **Datei▸Speichern** in der Parametrieroberfläche ab.
5. Beenden Sie die Parametrieroberfläche.
6. Speichern Sie Ihr Projekt in der Konfigurationsoberfläche ab.
7. Laden Sie die Parametrierdaten im STOP-Zustand zur CPU mit **Zielsystem▸Laden▸Projekt**.

   Ergebnis: Die Daten befinden sich im Speicher der CPU und werden von dort direkt zur FM 451 übertragen.
8. Führen Sie einen CPU-Anlauf durch.

Integrierte Hilfe

Die Parametrieroberfläche ist mit einer Integrierten Hilfe ausgestattet, die Sie beim Parametrieren der Positionierbaugruppe unterstützt. So rufen Sie die Integrierte Hilfe auf:

- Über den Menübefehl **Hilfe ▸ Hilfethemen...** oder
- durch Drücken der Taste **F1** .

Kanal-DB versorgen

Bevor Sie die Baugruppe mit dem Anwenderprogramm programmieren, müssen Sie den Kanal-DB mit wichtigen Daten versorgen.

1. Rufen Sie mit den *Program Editor* aus STEP 7 den Kanal-DB **DB_ABS** bzw. **DB1** (Projektverzeichnis) eines Kanals auf.
2. Tragen Sie an der Adresse MOD_ADR die Baugruppenadresse der Positionierbaugruppe FM 451 im Hexadezimal-Format ein, z.B. 512 entspricht im Hexadezimal-Format 200.

   Tragen Sie in den Kanal-DB für den Parameter MOD_ADR (Adresse 12.0) den Wert **W#16#200** ein
3. Tragen Sie an der Adresse CH_ADR die Kanalanfangsadresse im Hexadezimal-Format ein. Die Kanaladresse ist kanalspezifisch:
   - Kanal 1: Kanalanfangsadresse (xxx.x) = (Baugruppenadresse im Hexadezimal-Format · 8) (z. B. 200 · 8)

     Tragen Sie in den Kanal-DB für den Parameter CH_ADR (Adresse 14.0) den Wert **DW#16#1000** ein
   - Kanal 2: Kanalanfangsadresse (xxx.x) = (Baugruppenadresse im Hexadezimal-Format + 8) · 8 (z. B. (200 + 8) · 8)

     Tragen Sie in den Kanal-DB für den Parameter CH_ADR (Adresse 14.0) den Wert **DW#16#1040** ein
   - Kanal 3: Kanalanfangsadresse (xxx.x) = (Baugruppenadresse im Hexadezimal-Format + 10) · 8 (z. B. (200 + 10) · 8)

     Tragen Sie in den Kanal-DB für den Parameter CH_ADR (Adresse 14.0) den Wert **DW#16#1080** ein
4. Tragen Sie an der Adresse DS_OFFS den Kanaloffset im Hexadezimal-Format ein. Der Kanaloffset ist kanalspezifisch:
   - Kanal 1: Kanaloffset = 0 (**B#16#0**)
   - Kanal 2: Kanaloffset = 28 (**B#16#28**)
   - Kanal 3: Kanaloffset = 50 (**B#16#50**)
5. Speichern Sie den Kanal-DB ab.

Programmieren der FM 451

6

Das Programmier-paket

Damit Sie die FM 451 produktiv einsetzen können, stehen Ihnen die Funktionen in Form mehrerer FCs zur Verfügung. Diese Funktionsbausteine teilen wir in drei Gruppen ein:

- Funktionsbausteine (FCs), die die FM 451 **steuern**
- Funktionsbausteine (FCs), die Daten, Einstellungen und Kommandos zur FM 451 **schreiben**
- Funktionsbausteine (FCs), die Daten von der FM 451 **lesen**

Das Lernziel

In diesem Kapitel beschreiben wir Ihnen, wie Sie die einzelnen Funktionen in Ihr Anwenderprogramm einbinden können. Sie lernen außerdem die Umgebungsbedingungen der FCs kennen und erfahren, welche Rolle der Kanal-DB dabei spielt.

Am Ende des Kapitels sind Sie in der Lage, Ihre FM 451 programmtechnisch zu steuern.

Die Referenz

In den Kapiteln 6.2 bis 6.4 finden Sie eine Beschreibung aller FCs. Dort werden Ihnen alle Parameter gezeigt und erklärt.

Wie Sie die einzelnen FCs aufrufen, ist im Kapitel 6.1 erklärt.

Kapitelübersicht

In diesem Kapitel finden Sie die folgenden Themen:

Im Kapitel	finden Sie	auf Seite
6.1	Grundlagen des Programmierens einer FM 451	6-2
6.2	Funktionen, die die FM 451 steuern	6-10
6.3	Funktionen, die Daten zur FM 451 schreiben	6-18
6.4	Funktionen, die Daten von der FM 451 lesen	6-30
6.5	Programmbeispiel	6-34
6.6	Technische Daten	6-38

6.1 Grundlagen des Programmierens einer FM 451

Voraussetzungen zum Programmieren

Die folgenden Voraussetzungen müssen erfüllt sein, wenn Sie die FM 451 über Ihr Anwenderprogramm steuern wollen:

- Ihr S7-400 System muß projektiert sein
- Auf einem Rechner muß STEP 7 ab Version 2.1 installiert sein
- Der Rechner muß mit der CPU der S7-400 verbunden sein
- Ihre FM 451 muß parametriert sein. In der Parametrieroberfläche haben Sie folgende Daten erstellt:
  - Maschinendaten
  - Schrittmaße
- Die Kanal-DBs werden für den Programmablauf benötigt und müssen deshalb in der CPU vorhanden sein.
- Vor dem Aufruf jeder Funktion muß der entsprechende Kanal-DB mit korrekten Daten belegt sein.
- Bereiten Sie den Kanal-DB für den Betrieb mit der FM 451 vor.

Vorbereitung des Kanal–DBs

Für die Arbeit mit der FM 451 müssen Sie in die Kanal-DBs die Zuordnung zur Baugruppe eintragen. Das machen Sie mit den folgenden Einträgen:

Tabelle 6-1 Einträge in den Kanal-DB

Einträge im Kanal-DB	Beschreibung
MOD_ADR	Tragen Sie hier die Baugruppenadresse im Hexadezimal-Format ein, die Ihnen in der Konfigurationsoberfläche in der Zeile der Bestellnummer angezeigt wird.
CH_ADR	Die Kanaladresse im Hexadezimal-Format ist für • Kanal 1: MOD_ADR · 8 (**DW#16#1000**) • Kanal 2: (MOD_ADR + 8) · 8(**DW#16#1040**) • Kanal 3: (MOD_ADR + 10) · 8(**DW#16#1080**)
DS_OFFS	Der Datensatzoffset im Hexadezimal-Format ist für • Kanal 1 immer ”0” (**B#16#0**) • Kanal 2 immer “40” (**B#16#28**) • Kanal 3 immer “80” (**B#16#50**)

Anlegen eines DBs mit dem UDT 1

Den DB legen Sie unter STEP 7 als Datenbaustein mit zugeordnetem anwenderspezifischen Datentyp ab. Als Quelle wählen Sie den UDT 1. Der UDT 1 wurde bei der Installation der FCs in die Bausteinbibliothek für die Positionierbaugruppe kopiert. Den UDT 1 dürfen Sie nicht verändern. Den UDT 1 kopieren Sie zusammen mit den FCs in Ihr Projekt.

Regeln zum Programmieren

Wenn Sie nun Ihren Programmcode schreiben, achten Sie darauf, daß Sie nur die FCs einbinden müssen, die Sie auch tatsächlich für Ihre Aufgabe benötigen.

Stellen Sie sicher, daß die einzelnen schreibenden Funktionen gegeneinander verriegelt sind. Es darf immer nur ein Schreibauftrag auf der FM 451 ausgeführt werden.

Unabhängig von dem Umfang der Verriegelungen, die Sie programmieren, sollten Sie dafür sorgen, daß der FC DIAG_INF nur im Bedarfsfall – also bei einem Diagnosealarm – aufgerufen wird. Die Bedingung zum Lesen setzen Sie im Alarm-OB (OB 82).

Kapitelübersicht

Im Kapitel	finden Sie	auf Seite
6.1.1	Prinzip der Kommunikation zwischen CPU und FM 451	6-4
6.1.2	Aufrufen von Funktionen	6-6
6.1.3	Alarmbearbeitung	6-8

6.1.1 Prinzip der Kommunikation zwischen CPU und FM 451

Einleitung

Bereits in der Übersicht des Kapitels 6 haben wir Ihnen die Dreiteilung der Funktionsbausteine für die FM 451 vorgestellt. In diesem Kapitel werden wir Ihnen zeigen, wie die einzelnen Funktionsbausteine die Kommunikation zwischen CPU und FM 451 steuern.

Bausteine im Überblick

Zunächst stellen wir Ihnen kurz alle verfügbaren Bausteine mit deren Namen und Aufgabe vor. Sie werden erkennen, daß Sie für Ihre Anwendung nur eine Auswahl der Bausteine benötigen.

Tabelle 6-2 Übersicht über alle verfügbaren Funktionsbausteine

Baustein				Aufgabe im Überblick	Referenz im Kapitel
Aufgabe	**Name**	**Typ**	**Nr.**		
Steuern	INC_MOD	FC	0	Betriebsart Schrittmaßfahrt; Anfahren der Positionen der Schrittmaßtabelle und der Schrittmaße 254 und 255	6.2.1
	JOG_MODE	FC	10	Betriebsart Tippen zum Verfahren der Achse von Hand	6.2.2
	REF_MODE	FC	11	Betriebsart Referenzpunktfahrt; Ermitteln des Referenzpunktes zur Synchronisation der Achse	6.2.3
Schreiben	REFPT	FC	1	Einstellung Bezugspunkt setzen	6.3.1
	ACT_VAL	FC	2	Einstellung Istwert setzen	6.3.2
	FACT_VAL	FC	3	Einstellung Istwert fliegend setzen	
	ZERO_OFF	FC	4	Einstellung Nullpunktverschiebung	
	SNG_FCT	FC	5	Einzeleinstellungen übertragen	6.3.5
	SNG_COM	FC	6	Einzelkommandos aufrufen	6.3.6
	TG254	FC	12	Schrittmaß 254 für die Schrittmaßfahrt übertragen	6.3.7
	TG253_5	FC	13	Schrittmaß 255 und zugehörige Differenzwerte für die Schrittmaßfahrt übertragen	6.3.8
Lesen	DIAG_INF	FC	8	Lesen der Diagnosedaten von der FM 451	6.4.1
	ACT_DAT	FC	9	Lesen der Betriebsdaten und der Servicedaten	6.4.2

Kommunikation

Das folgende Übersichtsbild zeigt Ihnen wie eine Kommunikation abläuft.

Im Bild wurden folgende Abkürzungen verwendet:

- MD = Maschinendaten
- SM = Schrittmaßtabelle (Sollwerte)
- DB* = Kanal-DB für Kanal *

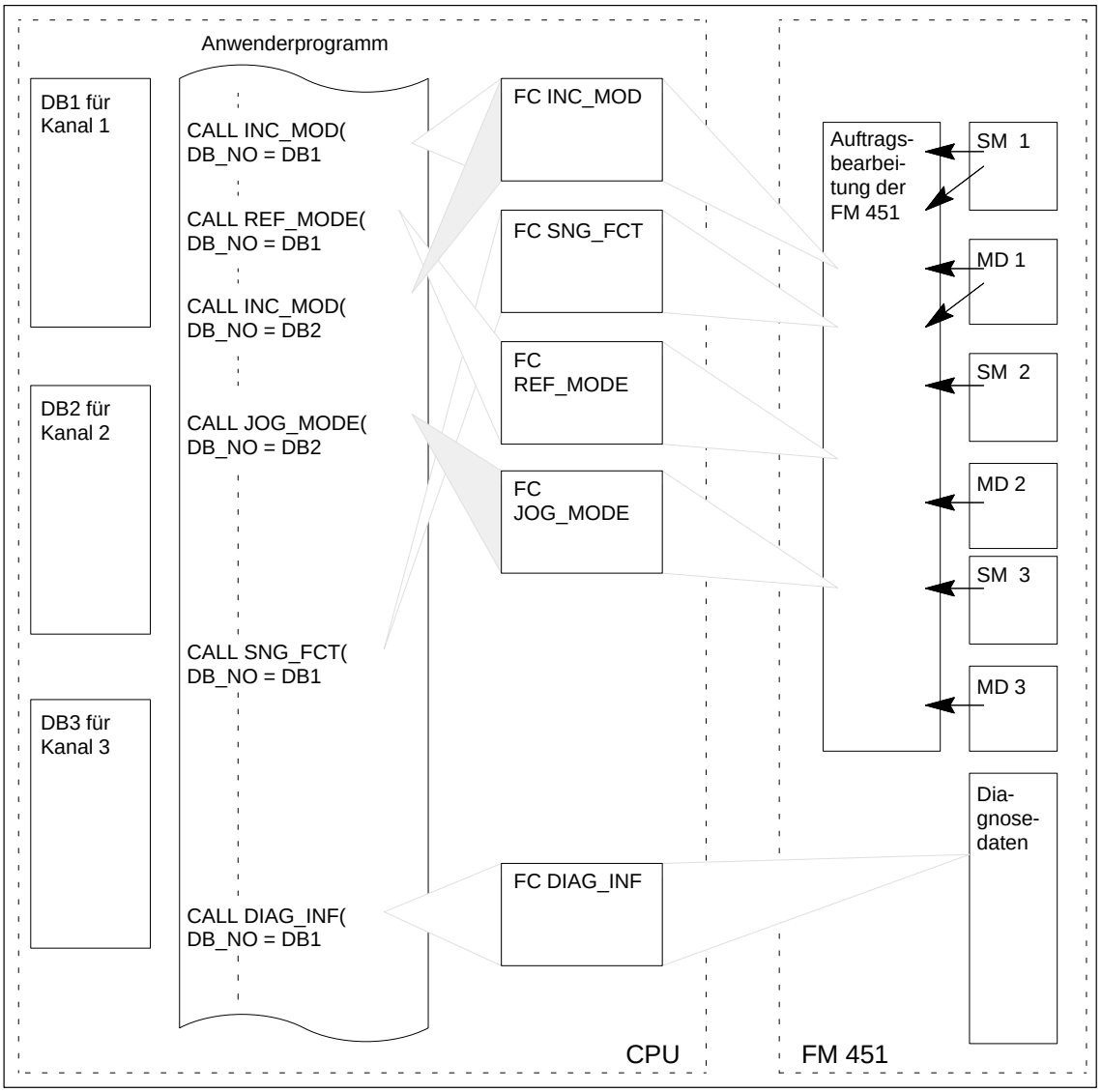


Bild 6-1 Prinzip der Kommunikation zwischen CPU und FM 451

6.1.2 Aufrufen von Funktionen

Voraussetzung

Wenn Sie die FM 451 in Ihr Programm einbinden, beachten Sie bitte folgende Voraussetzungen.

- Die Parametrierung für die drei Kanäle der FM 451 ist abgeschlossen. D. h. es sind gültige Daten in der CPU vorhanden.
- Der Kanal-DB ist vorhanden und entsprechend der Projektierung der Anlage belegt. D. h. Sie haben den Kanal-DB für den Einsatz mit der FM 451 vorbelegt.
- Sie haben die FM 451 ordnungsgemäß in Betrieb genommen und optimiert.

Parametrierdaten zur FM 451 laden

Die Baugruppe wird vom System automatisch parametriert. Die CPU lädt alle Daten zur FM 451. Die FM 451 prüft die Daten und ist im fehlerfreien Fall parametriert.

1. Schalten Sie die CPU von STOP in RUN.
2. Der Neustart-OB wird durchlaufen.
3. Die CPU startet die Programmbearbeitung am Anfang des OB1.

Regeln für den Aufruf der Funktionen

Beachen Sie die folgenden Regeln für den Aufruf der FCs.

- Für jeden Kanal muß der jeweilige Funktionsbaustein getrennt aufgerufen werden.
- Binden Sie nur die FCs in Ihr Programm ein, die Sie auch wirklich benötigen. Aufgrund der Aufteilung der Funtionalitäten auf viele FCs hilft das, den Speicherbedarf für die Anwendungen klein zu halten.
- Funktionen, die Daten schreiben, dürfen nicht gleichzeitig aktiv sein.
- Funktionen, die Daten schreiben, müssen solange aufgerufen werden, bis der angestoßene Auftrag komplett abgewickelt wurde.
- Die Daten müssen gültig sein. Fragen Sie dazu das Bit CHECK-BACK_SIGNALS.PARA aus dem Kanal-DB ab.
- Je Kanal müssen Sie darauf achten, daß
  - immer nur **ein** Betriebsartenbaustein **aufgerufen wird und aktiv ist,** und
  - parallel dazu nur **ein** FC zum Schreiben von Daten **aufgerufen und aktiv ist,** und
  - parallel dazu **ein oder mehrere** FCs zum Lesen von Daten **aufgerufen und aktiv sind.**

Verriegeln der FC-Aufrufe

Die Parallelität mehrerer Funktionsaufrufe und mehrerer schreibender FCs müssen Sie durch geeignete Verriegelungsmaßnahmen verhindern. Beachten Sie dazu das auf der Diskette mitgelieferte Beispiel.

Dauer des Aufrufs

Die Kommunikation mit der FM 451 führen Sie über die FC Aufrufe durch. Damit die Datenübertragungen und Steuervorgänge fehlerfrei ablaufen können, enthalten die FCs Parameter, die Ihnen den Status des Vorgangs mitteilen.

Schritt	Steuernde FCs	Schreibende FCs	Lesende FCs
1	Mit dem jeweiligen Startkommando (START, STOP, DIR_M[1], DIR_P[1]) starten Sie einen Auftrag.	Mit dem Durchgangsparameter IN_****) starten Sie einen Auftrag.	
2	Die Startkommandos werden von den jeweiligen FCs zurückgesetzt.	Der Durchgangsparameter IN_**** wird vom jeweiligen FC zurückgesetzt.	
3	Solange dieser Parameter gesetzt ist, hat die FM 451 den Auftrag noch nicht ausgeführt.		

1 In der Betriebsart Tippen werden die Parameter nicht vom FC JOG_MODE zurückgesetzt

Status der Funktion

Den Status der Funktion fragen Sie für jeden schreibenden und steuernden FC mit dem Parameter JP_**** ab.

Beim FC INC_MOD fragen Sie den Status der Funktion mit dem Parameter POS ab.

6.1.3 Alarmbearbeitung

Alarmarten

Die FM 451 kann in der CPU Diagnosealarme auslösen

Voraussetzungen

Für eine Bearbeitung der Diagnosealarme müssen Sie den Diagnosealarm-OB programmiert haben.

Hinweis

Wenn Sie den Alarm-OB (OB 82) **nicht** programmiert haben, geht im Falle eines Alarms die CPU in STOP.

Alarminformationen

Das Betriebssystem stellt 4 Byte Alarminformationen als Sammelinformation zur Verfügung, die Sie zur Fehleranalyse auswerten müssen. Sie können weitere Daten von der FM 451 lesen. Dazu verwenden Sie den FC DIAG_INF.

Diagnosedaten lesen

Die folgenden Anmerkungen zu OB 82 und OB 1 zeigen Ihnen, wie Sie Diagnosedaten von der FM 451 im Falle eines Alarms lesen. Rufen Sie dazu den FC DIAG_INF auf.

Diagnosedaten lesen: Vorbereitung im OB 82

Der OB 82 muß für Diagnosealarme programmiert sein. Als minimale Programmierung ist folgende Belegung denkbar.

```
AWL                              Erläuterung
SET;                             VKE wird auf ”1” gesetzt
S       DIAGNOSEALARM;           Freigabe für den Aufruf des FC DIAG_INF
```

Sind mehrere diagnosefähige Baugruppe in Ihr System eingebaut, müssen Sie zusätzlich eine Auswertung zur Identifikation des Alarmverursachers einbauen (siehe Programmierhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400; Programmentwurf*).

Aufruf des FC DIAG_INF im OB 82

Im OB 82 lesen Sie in Abhängigkeit des Parameters DIAGNOSEALARM die Diagnoseinformationen von der FM 451.

```
AWL                                                  Erläuterung
        CALL    DIAG_INF(                            // FC DIAG_INF aufrufen
        DB_NO   := DB_ABS,
        RET_VAL := Fehlercode_Lesefkt,
        IN_DIAG := DIAGNOSEALARM);                   // Parameter wurde im OB 82 gesetzt
        U       DIAGNOSEALARM;                       // Anstoßbit ist noch gesetzt
        SPB     NWE;
        UN      BIE;                                 // Kommunikationsfehler
        S       Anzeige_Fehl_Lesefkt_Z;              // Fehler bei Lesefunkt. anzeigen
NWE:    NOP 0;
```

Diagnoseinformationen

Die Diagnosedaten werten Sie über den OB 82 oder den Kanal-DB aus. Die Parameter, die Sie auswerten können, entnehmen Sie der folgenden Tabelle:

Tabelle 6-3 Auswerten der Diagnoseinformation der FM 451

Fehler		Auswerten über OB 82	Kanal-DB über FC DIAG_INF		
			Byte	Bit	Kanal-DB über FC DIAG_INF
Baugruppe gestört		OB82_MDL_DEFECT	72	0	Bit 0 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE0
interner Fehler		OB82_INT_FAULT		1	Bit 1 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE0
externer Fehler		OB82_EXT_FAULT		2	Bit 2 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE0
Kanalfehler		OB82_PNT_INFO		3	Bit 3 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE0
ext. Hilfsspannung fehlt		OB82_EXT_VOLTAG		4	Bit 4 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE0
Frontstecker fehlt		OB82_FLD_CONNCTR		5	Bit 5 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE0
interne Zeitüberwachung		OB82_WTCH_DOG_FLT	74	3	Bit 3 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE2
Kanalfehler	Drahtbruch Geber		80*	0	Bit 0 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE8
	Fehler Absolutgeber			1	Bit 1 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE8
	Fehlimpulse Inkrementalgeber			2	Bit 2 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE8
	Betriebsfehler			7	Bit 7 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE8
	Maschinendatenfehler		81*	0	Bit 0 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE9
	Schrittmaßtabelle fehlerhaft			1	Bit 1 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE9

* Diese Angaben beziehen sich auf Kanal 1. Für Kanal 2 gelten folgende Werte im Kanal-DB: Byte 82 und 83. Für Kanal 3 gelten folgende Werte im Kanal-DB: Byte 84 und 85

6.2 Funktionen, die die FM 451 steuern

Definition

Im Programmierpaket der FM 451 sind für alle Betriebsarten Funktionsbausteine vorhanden, die Sie bei Bedarf aufrufen können.

Tabelle 6-4 Kurzbeschreibung der Betriebsarten-FCs

Baustein	Kurzbeschreibung der Aufgabe
FC INC_MOD	Die Schrittmaßfahrt ist die Standard-Betriebsart für die FM 451. Mit ihr können Sie vordefinierte Ziele im Arbeitsbereich anfahren.
FC REF_MODE	Mit der Referenzpunktfahrt synchronisieren Sie die Achses.
FC JOG_MODE	Mit Tippen bewegen Sie den Antrieb in eine bestimmte Richtung für die Dauer des Tastendrucks.

Voraussetzungen

Beachten Sie folgende Voraussetzungen, die für den Aufruf der FCs erfüllt sein müssen:

- Die Funktionen dürfen nur im zyklischen Programm aufgerufen werden.
- Es darf immer nur eine Betriebsart je Kanal aufgerufen werden und aktiv sein.
- Bei Verwendung mehrerer Kanäle rufen Sie die Funktion für jeden Kanal getrennt auf.
- Alle notwendigen Daten und Sollwerte müssen vor dem Aufruf auf der FM 451 bzw. im Kanal-DB vorhanden sein.
- Die jeweilige Funktion muß solange zyklisch aufgerufen werden, bis die Betriebsart beendet ist.

Startkommandos

Je nach Betriebsart stehen Ihnen mehrere Startkommandos zur Verfügung. Die mögliche Auswahl richtet sich nach der Parametrierung und der Art der Achse, die Sie bedienen wollen.

Grundsätzlich haben die Kommandos zum Bedienen der FM 451 folgende Bedeutung:

Tabelle 6-5 Startkommandos für die Betriebsarten

Kommandos	Bedeutung
START	Startet die aktuelle Betriebsart; die Richtung wird von der FM 451 bestimmt.
DIR_M	Startet die aktuelle Betriebsart in negativer Richtung.
DIR_P	Startet die aktuelle Betriebsart in posiver Richtung.
STOP	Beendet die aktuelle Betriebsart.

Informieren Sie sich über die Möglichkeiten und eventuellen Einschränkungen beim Aufruf von Betriebsarten im Kapitel 9 dieses Handbuchs.

OT_ERR

Wenn der Aufruf einer Betriebsart, bzw. das Steuern einer aktiven Betriebsart nicht möglich ist oder fehlerhaft durchgeführt wurde, meldet das der jeweilige Baustein durch den gesetzten Parameter OT_ERR. Die Betriebsart ist dann nicht mehr steuerbar, bis der Fehler durch ein Signal am Eingang OT_ERR_A quittiert wird.

"Nicht mehr steuerbar" heißt: Sie können weder eine neue Betriebsart starten noch die angehaltene Betriebsart fortsetzen.

Binärergebnis BIE

Nach der Ausführung der FCs wird das Binärergebnis auf BIE=1 gesetzt.

Spezifische Parameter

Neben den allgemeinen Parametern für das Steuern und Fehlerhandling der Betriebsartenbausteine, gelten für jede Betriebsart spezielle Eingangs- und Ausgangsparameter. Diese Parameter werden bei der Beschreibung der Funktionsbausteine vorgestellt und erklärt.

Allgemeine Parameter

Alle Funktionsaufrufe für Betriebsarten verwenden folgende Parameter, deren Beschreibung identisch ist:

Parameter	Bedeutung
DRV_EN	Antriebsfreigabe; • TRUE - die Antriebsfreigabe ist eingeschaltet • FALSE - die Antriebsfreigabe ist ausgeschaltet
OT_ERR	Bedienfehler; die FM 451 meldet einen Bedienfehler. Ein Bedienfehler kann über die Parametrieroberfläche genauer analysiert werden.
OT_ERR_A	Quittung Bedienfehler; Einen anstehenden Bedienfehler quittieren Sie, indem Sie den Parameter auf den Wert "1" setzen. Solange der Bedienfehler ansteht, kann die Fahrt weder fortgesetzt noch eine neue Fahrt begonnen werden.
START	Startet die aktuelle Betriebsart; die Richtung wird von der FM 451 bestimmt. Der FC setzt den Parameter wieder zurück, sobald die FM 451 das Kommando angenommen hat.
DIR_M[1]	Startet die aktuelle Betriebsart in negativer Richtung. Der FC setzt den Parameter wieder zurück, sobald die FM 451 das Kommando angenommen hat.
DIR_P[1]	Startet die aktuelle Betriebsart in posiver Richtung. Der FC setzt den Parameter wieder zurück, sobald die FM 451 das Kommando angenommen hat.
STOP	Beendet den laufenden Positioniervorgang
EN;EN0	Diese Parameter sind nur in der KOP-Darstellung notwendig. Beachten Sie dazu das Benutzerhandbuch *Basissoftware für S7 und M7; STEP 7*

[1] In der Betriebsart Tippen werden die Parameter nicht vom FC JOG_MODE zurückgesetzt

6.2.1 FC INC_MOD – Schrittmaßfahrt

Aufgabe

Der FC INC_MOD ist der Hauptbaustein für die Programmierung der FM 451. Mit dem Aufruf des FCs stellen Sie sofort die Betriebsart Schrittmaßfahrt ein. Das ist unabhängig von der weiteren Belegung der einzelnen Parameter.

Die Übernahme der Betriebsart meldet die FM 451 mit dem gesetzten Parameter INC_MD_A.

Über die einzelnen Parameter betreiben Sie dann die Betriebsart Schrittmaßfahrt.

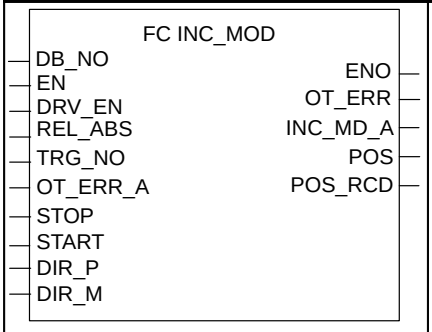
Mit dem FC stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

- Einstellen der Betriebsart Schrittmaßfahrt
- Steuern der Betriebsart Schrittmaßfahrt
- Lesen der Rückmeldesignale (z. B. Istwert)

  Die gelesenen Daten werden vom FC im Kanal-DB abgelegt (z. B. in CHECKBACK_SIGNALS.ACT_POS).

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung	Aufruf in AWL-Darstellung




```
CALL  INC_MOD(
      DB_NO       :=
      DRV_EN      :=
      REL_ABS     :=
      TRG_NO      :=
      OT_ERR_A    :=
      STOP        :=
      OT_ERR      :=
      INC_MD_A    :=
      POS         :=
      POS_RCD     :=
      START       :=
      DIR_P       :=
      DIR_M       :=
);
```

Der FC INC_MOD arbeitet mit dem Kanal-DB zusammen. Bei dem Aufruf geben Sie mit dem Parameter DB_NO die Nummer an.

Voraussetzungen

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, die für einen Aufruf des FC INC_MOD erfüllt sein müssen:

- Beachten Sie die allgemeingültigen Voraussetzungen des Kapitels 6.2.
- Bevor Sie eine Schrittmaßfahrt starten können, müssen Sie die FM 451 mit den entsprechenden Schrittmaßen versorgen.

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des Funktionsbaustein FB INC_MOD.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs;
DRV_EN	BOOL	E	Antriebsfreigabe; das fehlende Signal löst ein Abbrechen der laufenden Positionierung aus.
REL_ABS	BOOL	E	Schrittmaßfahrt relativ/absolut; • TRUE – Schrittmaßfahrt absolut • FALSE – Schrittmaßfahrt relativ
TRG_NO	BYTE	E	Schrittmaßnummer des Zieles, das angefahren werden soll. Mögliche Vorgaben sind 1 bis 100, 254 und 255.
OT_ERR_A	BOOL	E	Quittung Bedienfehler;
STOP	BOOL	E	Stopp; TRUE – Abbrechen einer laufenden Schrittmaßfahrt
OT_ERR	BOOL	A	Bedienfehler; die FM 451 meldet einen Bedienfehler.
INC_MD_A	BOOL	A	Betriebsart Schrittmaßfahrt aktiv; Die FM 451 meldet mit dem Parameter, daß sie die Betriebsart Schrittmaßfahrt eingestellt hat.
POS	BOOL	A	Positionierung läuft ; Der Parameter zeigt den Zustand der Positionierung an. • TRUE – Positionierung ist angestoßen oder in Bearbeitung • FALSE – Positionierung ist beendet
POS_RCD	BOOL	A	Position erreicht; Der Parameter wird gesetzt, wenn die Fahrt beendet ist und die Zielposition erreicht wurde. Mit dem Start einer neuen Schrittmaßfahrt wird der Parameter wieder zurückgesetzt.
START	BOOL	E/A	Start; Starten einer Schrittmaßfahrt.
DIR_P	BOOL	E/A	Richtung positiv; Starten einer Schrittmaßfahrt in positiver Richtung.
DIR_M	BOOL	E/A	Richtung negativ; Starten einer Schrittmaßfahrt in negativer Richtung.

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter

6.2.2 FC JOG_MODE – Tippen

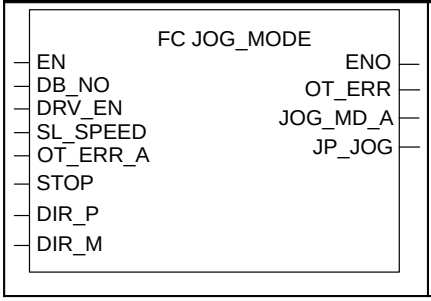
Aufgabe

Mit dem FC JOG_MODE stellen Sie die Betriebsart Tippen ein. Alle Kommandos und Parameter werden mit dem FC vorgegeben. Der FC führt die folgenden Aktionen durch

- Einstellen der Betriebsart Tippen
- Steuern der Betriebsart **Tippen**
- Lesen der Rückmeldesignale (z. B. Istwert). Die gelesenen Werte werden vom FC in dem Kanal-DB (CHECKBACK_SIGNALS) abgelegt.

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung	Aufruf in AWL-Darstellung

	`CALL JOG_MODE(`
	`DB_NO :=,`
	`DRV_EN :=,`
	`SL_SPEED :=,`
	`OT_ERR_A :=,`
	`STOP :=,`
	`DIR_P :=,`
	`DIR_M :=,`
	`OT_ERR :=,`
	`JOG_MD_A :=,`
	`JP_JOG :=);`

Voraussetzungen

Beachten Sie die allgemeingültigen Voraussetzungen des Kapitels 6.2., die für einen Aufruf des FC JOG_MODE erfüllt sein müssen.

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des Funktionsbaustein FC JOG_MODE.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs;
DRV_EN	BOOL	E	Antriebsfreigabe
SL_SPEED	BOOL	E	False = Schleichgang True = Eilgang
OT_ERR_A	BOOL	E	Quittung Bedienfehler
STOP	BOOL	E	Stop
DIR_P	BOOL	E	Richtung positiv – Starten des Tippens in positiver Richtung
DIR_M	BOOL	E	Richtung negativ – Starten des Tippens in negativer Richtung
OT_ERR	BOOL	A	Bedienfehler
JOG_MD_A	BOOL	A	Betriebsart Tippen aktiv
JP_JOG	BOOL	A	Bearbeitung Tippen läuft; • TRUE – läuft • FALSE – ist beendet

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

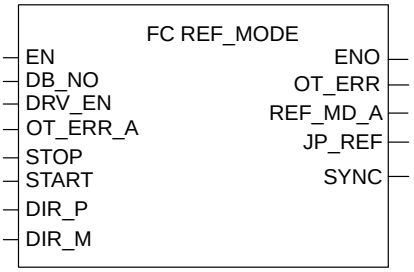
6.2.3 FC REF_MODE – Referenzpunktfahrt

Aufgabe

Mit dem FC REF_MODE starten Sie die Referenzpunktfahrt. Der FC führt die folgenden Aktionen durch

- Einstellen der Betriebsart Referenzpunktfahrt
- Steuern der Betriebsart Referenzpunktfahrt
- Lesen die Rückmeldesignale (z. B. Istwert). Die gelesenen Werte werden vom FC in dem Kanal-DB (CHECKBACK_SIGNALS) abgelegt.

Aufruf in KOP-Darstellung	Aufruf in AWL-Darstellung

	`CALL REF_MODE(`
	`DB_NO :=,`
	`DRV_EN :=,`
	`OT_ERR_A :=,`
	`STOP :=,`
	`OT_ERR :=,`
	`REF_MD_A :=,`
	`JP_REF :=,`
	`SYNC :=,`
	`START :=,`
	`DIR_P :=,`
	`DIR_M :=);`

Voraussetzungen

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, die für einen Aufruf des FC REF_MODE erfüllt sein müssen:

- Beachten Sie die allgemeingültigen Voraussetzungen des Kapitels 6.2.

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des Funktionsbaustein FC REF_MODE.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs;
DRV_EN	BOOL	E	Antriebsfreigabe
OT_ERR_A	BOOL	E	Quittung Bedienfehler
STOP	BOOL	E	Stop
OT_ERR	BOOL	A	Bedienfehler
REF_MD_A	BOOL	A	Betriebsart Referenzpunktfahren aktiv
JP_REF	BOOL	A	Bearbeitung Referenzpunktfahrt läuft; • TRUE – läuft • FALSE – ist beendet
SYNC	BOOL	A	Achse ist synchronisiert
START	BOOL	E/A	Start – Starten einer Referenzpunktfahrt
DIR_P	BOOL	E/A	Richtung positiv – Starten einer Referenzpunktfahrt in positiver Richtung
DIR_M	BOOL	E/A	Richtung negativ – Starten einer Referenzpunktfahrt in negativer Richtung

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

6.3 Funktionen, die Daten zur FM 451 schreiben

Definition Schreiben

Alle Funktionen, die Daten zu einem Kanal der FM 451 übertragen, fallen in die Gruppe der schreibenden Funktionen. Die Daten liegen im Kanal-DB.

Vorstellung der Fcs

In der Tabelle 6-6 finden Sie alle FCs, die schreibend auf die Kanäle der FM 451 zugreifen.

Tabelle 6-6 Liste der FCs, die Daten zur FM 451 schreiben

Name des FC	Aufgabe des FCs
REFPT	... dient dem Aufruf der Einstellung Bezugspunkt setzen
ACT_VAL	... dient dem Aufruf der Einstellung Istwert setzen
FACT_VAL	... dient dem Aufruf der Einstellung Fliegendes Istwert setzen
ZERO_OFF	... dient dem Aufruf der Einstellung Nullpunktverschiebung
SNG_FCT	... dient dem Aufruf der Einzeleinstellungen • Schleifenfahrt • Freigabeeingang nicht auswerten
SNG_COM	... dient dem Aufruf der Einzelkommandos • Restweg löschen • Istwert setzen/fliegendes Istwert setzen rückgängig
TG254	... dient dem Übertragen des Wertes für das Schrittmaß 254
TG253_5	... dient dem Übertragen der Vorgaben für das Schrittmaß 255

Voraussetzungen

Beachten Sie bei allen FCs zusätzlich zu den spezifischen Voraussetzung, die hier genannten allgemeinen Voraussetzungen:

- Stellen Sie sicher daß kein anderer der in Tabelle 6-6 genannten Funktionsbausteine (FC) auf **diesen Kanal** schreibend zugreift.
- Die Funktion darf nur im zyklischen Programm aufgerufen werden.
- Bei Verwendung mehrer Kanäle muß der Baustein für jeden Kanal getrennt aufgerufen werden.
- Der Kanal-DB muß mit den entsprechenden Werten belegt sein.
- Zum Start des FCs muß der Parameter IN_**** gesetzt sein.
- Der FC muß so lange aufgerufen werden, bis die Parameter IN_**** und JP_**** vom FC zurückgesetzt wurden.

  Ein FC-Aufruf dauert mindestens 3 Bausteinaufrufe lang.

Aufgabe aller FCs

Unabhängig von ihrer speziellen Aufgabe lesen alle FCs die Rückmeldesignale der FM 451 (z. B. den aktuellen Istwert). Die gelesenen Werte trägt dann der jeweilige FC in den Kanal-DB (CHECKBACK_SIGNALS.ACT_POS) ein.

Binärergebnis BIE

Alle FCs beeinflussen das Binärergebnis BIE.

- BIE=1: die Datenübertragung ist fehlerfrei beendet worden
- BIE=0: die Datenübertragung wurde mit einem Fehler beendet

Im Fehlerfall (BIE=0) zeigt der Parameter RET_VAL weitere Informationen an.

Parameter

In allen FCs werden Parameter gesetzt, die mit Namen und Wirkung identisch sind. Sie werden deshalb nur einmal ausführlich erklärt. Bei den einzelnen FCs werden sie dann nur noch in der Liste mit einem kurzen Stichwort erklärt.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs für die aktuelle FM 451; Je Kanal der FM 451 ist nur ein Kanal-DB vorhanden. In ihm sind alle Parameter hinterlegt.
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC WR_REC; Alle schreibenden FCs verwenden zur Übertragung der Daten den SFC WR_REC. Wenn bei der Übertragung ein Fehler aufgetreten ist (BIE = 0), können Sie den Parameter RET_VAL auswerten. Wie Sie den Parameter auswerten können, lesen Sie im Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400; System- und Standardfunktionen* im Kapitel 2 nach.
DATA_ERR	BOOL	A	Datenfehler; Wenn die FM 451 bei der Überprüfung der übertragenen Daten einen Datenfehler erkennt, wird der Parameter gesetzt. Über die Parametrieroberfläche können Sie dann den Fehler genauer analysieren.
IN_****	BOOL	E/A	Mit gesetztem Parameter geben Sie dem FC bekannt, daß eine Schreibfunktion gestartet werden soll. Nach Abschluß der Datenübertragung setzt der FC diesen Parameter wieder zurück. Für jeden FC müssen die **** durch die spezifische Bezeichnung ersetzt werden. • TRUE – Die Schreibfunktion wird freigegeben. • FALSE – Der Parameter wird vom FC zurückgesetzt, wenn die Übertragung abgelaufen ist.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
JP_****	BOOL	A	Mit diesem Parameter meldet der FC den Status der Schreibfunktion. • TRUE – Schreibfunktion ist aktiv • FALSE – Schreibfunktion ist beendet Für jeden FC müssen die **** durch die spezifische Bezeichnung ersetzt werden.
EN;EN0	BOOL	E;A	Dieser Parameter sind nur in der KOP-Darstellung notwendig. Beachten Sie dazu das Benutzerhandbuch *Basissoftware für S7 und M7; STEP 7*

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

Kapitelübersicht

Im Kapitel	finden Sie	auf Seite
6.3.1	FC REFPT	6-21
6.3.2	FC ACT_VAL	6-23
6.3.3	FC FACT_VAL	6-24
6.3.4	FC ZERO_OFF	6-25
6.3.5	FC SNG_FCT	6-26
6.3.6	FC SNG_COM	6-27
6.3.7	FC TG254	6-28
6.3.8	FC TG253_5	6-29

6.3.1 FC REFPT – Bezugspunkt setzen

Aufgabe

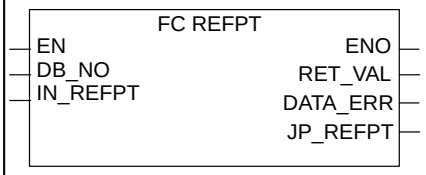
Mit dem FC REFPT rufen Sie die Einstellung **Bezugspunkt setzen** auf. Der FC führt die folgenden Aktionen durch

- Übertragen des Wertes für die Einstellung Bezugspunkt setzen aus dem Kanal-DB zur FM 451,

Die FM 451 setzt im fehlerfreien Fall den neuen Bezugspunkt und das Rückmeldesignal CHECKBACK_SIGNALS.SYNC im Kanal-DB.

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung	Aufruf in AWL-Darstellung

	`CALL REFPT(`
	`DB_NO :=,`
	`RET_VAL :=,`
	`DATA_ERR :=,`
	`JP_REFPT :=,`
	`IN_REFPT :=);`

Voraussetzungen

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, die für einen Aufruf des FC REFPT erfüllt sein müssen:

- Der Wert für den neuen Bezugspunkt muß im Kanal-DB im Parameter SETTING_REFERENCE_POINT gesetzt sein.
- Alle Voraussetzungen des Kapitels 6.3 müssen erfüllt sein.

Parameterübersicht

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des Funktionsbaustein FC REFPT.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC WR_REC
DATA_ERR	BOOL	A	Datenfehler
IN_REFPT	BOOL	E/A	Anstoß: Bezugspunkt setzen;
JP_REFPT	BOOL	A	Status: Bezugspunkt setzen;

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

Aufrufbeispiel Nachfolgend erhalten Sie ein Aufrufbeispiel zur Funktion FC REFPT.

```
AWL                                                Erläuterung
      U     Schreibfkt_L;                          // kein Neuanstoß der Funktion
      SPB   REFP;                                  // FC REFPT aufrufen

      L     L#1000;
      T     DB_ABS.SETTING_REFERENCE_POINT;        // Bezugspunkt in
                                                   // Kanal-DB eintragen
      S     Anstoß_Schreibfkt;                     // Anstoßparameter setzen
      S     Schreibfkt_L;                          // Schreibauftrag wird bearbeitet

REFP: CALL  REFPT(                                 // AUFRUF FC REFPT
      DB_NO := DB_ABS,
      RET_VAL          := Fehlercode_Schreibfkt,
      DATA_ERR         := Datenfehler,
      JP_REFPT         := DUE_S_L,
      IN_REFPT         := Anstoß_Schreibfkt);

      O     Anstoß_Schreibfkt;                     // Anstoßbit ist noch gesetzt
      O     DUE_S_L;                               // oder Schreibfunkt. läuft noch
      SPB   NWE;

      R     Schreibfkt_L;                          // Schreibfunktion beendet

      ON    BIE;                                   // Kommunikationsfehler
      O     Datenfehler;                           // Datenfehler
      S     Anzeige_Fehl_Schreibfkt;               // Fehler bei Schreibfunkt. anz.

NWE:
```

Symbolik Die Tabelle zeigt die Symbolik zum Aufrufbeispiel

Symbolik	Absolut (Beispiel)	Kommentar
Anstoß_Schreibfkt	M 31.2	Anstoßparameter bei Schreibfunktion
Anzeige_Fehl_Schreibfkt	M 13.3	Anzeige ”Fehler bei Schreibfunktion”
Datenfehler	M 31.4	Datenfehler
DB_ABS	DB 1	Kanal-DB für FM 451
DB_ABS.SETTING_REF-ERENCE_POINT	DB1.DBD56	Bezugspunktkoordinate
DUE_S_L	M 31.3	Schreibfunktion läuft
Fehlercode_Schreibfkt	MW 34	RET_VAL des SFC WR_REC
Schreibfkt_L	M 31.0	Schreibfunktion wird bearbeitet
REFPT	FC 1	FC zum Bezugspunktsetzen

6.3.2 FC ACT_VAL – Istwert setzen

Aufgabe

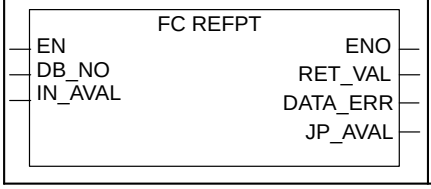
Mit dem FC ACT_VAL rufen Sie die Einstellung **Istwert setzen** auf. Der FC führt die folgenden Aktionen durch

- Übertragen des Wertes für die Einstellung Istwert setzen aus dem Kanal-DB zur FM 451,

Mit dem Aufruf des FCs stellen Sie für die aktuelle Achsposition einen neuen Istwert ein.

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung	Aufruf in AWL-Darstellung

	`CALL ACT_VAL(`
	`DB_NO := ,`
	`RET_VAL := ,`
	`DATA_ERR := ,`
	`JP_AVAL := ,`
	`IN_AVAL := );`

Voraussetzungen

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, die für einen Aufruf des FC ACT_VAL erfüllt sein müssen:

- Der Wert für den neuen Istwert muß im Kanal-DB im Parameter SETTING_ACT_VALUE gesetzt sein.
- Alle Voraussetzungen des Kapitels 6.3 müssen erfüllt sein.

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des Funktionsbaustein FC ACT_VAL.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC WR_REC
DATA_ERR	BOOL	A	Datenfehler
IN_AVAL	BOOL	E/A	Anstoß: Istwert setzen;
JP_AVAL	BOOL	A	Status: Istwert setzen;

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

6.3.3 FC FACT_VAL – Fliegendes Istwertsetzen

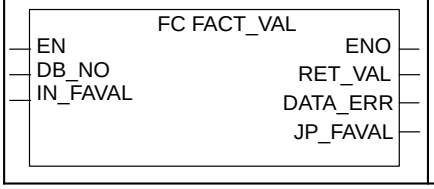
Aufgabe

Mit dem FC FACT_VAL rufen Sie die Einstellung **Fliegendes Istwert setzen** auf. Der FC führt die folgenden Aktionen durch

- Übertragen des Wertes für die Einstellung **Fliegendes Istwert setzen** aus dem Kanal-DB zur FM 451

Mit dem Aufruf des FCs geben Sie den neuen Istwert vor. Die aktuelle Achsposition wird dann mit der steigenden Flanke des Eingangs (1I3 für Kanal 1; 2I3 für Kanal 2; 3I3 für Kanal 3) auf diesen neuen Istwert gesetzt.

Aufruf in KOP-Darstellung	Aufruf in AWL-Darstellung

	`CALL FACT_VAL(`
	`DB_NO :=,`
	`RET_VAL :=,`
	`DATA_ERR :=,`
	`JP_FAVAL :=,`
	`IN_FAVAL :=);`

Voraussetzungen

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, die für einen Aufruf des FC FACT_VAL erfüllt sein müssen:

- Der Wert für den fliegend zu setzenden Istwert muß im Kanal-DB im Parameter FLYING_SETTING_ACT_VALUE gesetzt sein.
- Alle Voraussetzungen des Kapitels 6.3 müssen erfüllt sein.

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des Funktionsbaustein FC FACT_VAL.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC WR_REC
DATA_ERR	BOOL	A	Datenfehler
IN_FAVAL	BOOL	E/A	Anstoß: Fliegendes Istwert setzen
JP_FAVAL	BOOL	A	Status: Fliegendes Istwert setzen

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

6.3.4 FC ZERO_OFF – Nullpunktverschiebung

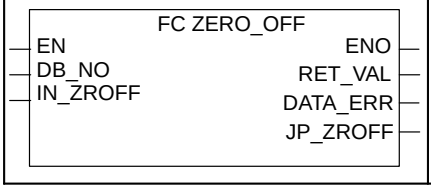
Aufgabe

Mit dem FC ZERO_OFF rufen Sie die Einstellung Nullpunktverschiebung auf. Der FC führt die folgenden Aktionen durch

- Übertragen des Wertes ZERO_OFFSET für die Einstellung Nullpunktverschiebung aus dem Kanal-DB zur FM 451

Mit dem Aufruf des FCs verschieben Sie den Nullpunkt im Koordinatensystem um den angegebenen Wert.

Aufruf in KOP-Darstellung	Aufruf in AWL-Darstellung

	`CALL ZERO_OFF(`
	`DB_NO :=,`
	`RET_VAL :=,`
	`DATA_ERR :=,`
	`JP_ZROFF :=,`
	`IN_ZROFF :=);`

Voraussetzungen

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, die für einen Aufruf des FC ZERO_OFF erfüllt sein müssen:

- Der Wert für die Nullpunktverschiebung muß im Kanal-DB im Parameter ZERO_OFFSET gesetzt sein.
- Alle Voraussetzungen des Kapitels 6.3 müssen erfüllt sein.

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des Funktionsbausteins FC ZERO_OFF.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC WR_REC
DATA_ERR	BOOL	A	Datenfehler
IN_FAVAL	BOOL	E/A	Anstoß: Nullpunktverschiebung
JP_FAVAL	BOOL	A	Status: Nullpunktverschiebung

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

6.3.5 FC SNG_FCT – Einzeleinstellungen

Aufgabe

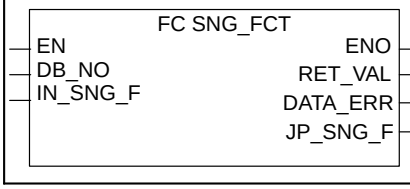
Mit dem FC SNG_FCT können Sie die Einzeleinstellungen **Schleifenfahrt** und **Freigabeeingang nicht auswerten** auf der FM 451 aufrufen. Der FC führt die folgenden Aktionen durch

- Übertragen des Datenbereichs SINGLE_FUNCTIONS aus dem Kanal-DB zur FM 451,

Mit dem Aufruf des FCs stellen Sie alle Einzeleinstellungen entsprechend der Vorgabe aus dem Kanal-DB ein oder aus.

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung	Aufruf in AWL-Darstellung

	`CALL SNG_FCT(`
	`DB_NO := ,`
	`RET_VAL := ,`
	`DATA_ERR := ,`
	`JP_SNG_F := ,`
	`IN_SNG_F := );`

Voraussetzungen

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, die für einen Aufruf des FC SNG_FCT erfüllt sein müssen:

- Die Daten für die Einzeleinstellungen müssen im Kanal-DB im Datenbereich SINGLE_FUNCTIONS gesetzt sein. Achten Sie darauf, daß alle Parameter des Datenbereichs korrekte Daten enthalten.
- Alle Voraussetzungen des Kapitels 6.3 müssen erfüllt sein.

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des Funktionsbaustein FC SNG_FCT.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC WR_REC
DATA_ERR	BOOL	A	Datenfehler
IN_SNG_F	BOOL	E/A	Anstoß: Einzeleinstellungen aufrufen;
JP_SNG_F	BOOL	A	Status: Einzeleinstellungen aufrufen;

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

6.3.6 FC SNG_COM – Einzelkommandos

Aufgabe

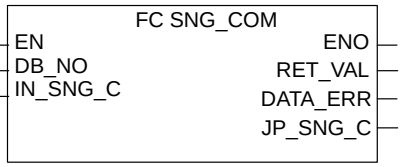
Mit dem FC SNG_COM rufen Sie die Einzelkommandos **Istwertsetzen rückgängig** und **Restweg löschen** der FM 451 auf. Der FC führt die folgenden Aktionen durch

- Übertragen des Datenbereichs SINGLE_COMMANDS aus dem Kanal-DB zur FM 451,

Mit dem Aufruf des FCs werden die Einzelkommandos entsprechend Ihrer Vorgaben ausgeführt.

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung	Aufruf in AWL-Darstellung

	`CALL SNG_COM(`
	`DB_NO := ,`
	`RET_VAL := ,`
	`DATA_ERR := ,`
	`JP_SNG_C := ,`
	`IN_SNG_C := );`

Voraussetzungen

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, die für einen Aufruf des FC SNG_COM erfüllt sein müssen:

- Die Daten für die Einzelkommandos müssen im Kanal-DB im Datenbereich SINGLE_COMMANDS gesetzt sein. Achten Sie darauf, daß alle Parameter des Datenbereichs korrekte Daten enthalten.
- Alle Voraussetzungen des Kapitels 6.3 müssen erfüllt sein.

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des Funktionsbaustein FC SNG_COM.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC WR_REC
DATA_ERR	BOOL	A	Datenfehler
IN_SNG_C	BOOL	E/A	Anstoß: Einzelkommandos aufrufen;
JP_SNG_C	BOOL	A	Status: Einzelkommandos aufrufen;

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

6.3.7 FC TG254 – Schrittmaß 254

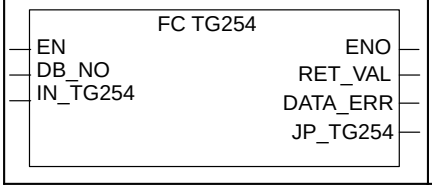
Aufgabe

Mit dem FC TG254 übertragen Sie das Schrittmaß 254 für die Betriebsart Schrittmaßfahrt. Der FC führt die folgenden Aktionen durch

- Übertragen des Wertes für das Schrittmaß 254 zur FM 451.

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung	Aufruf in AWL-Darstellung

	`CALL TG254(`
	`DB_NO :=,`
	`RET_VAL :=,`
	`DATA_ERR :=,`
	`JP_TG254 :=,`
	`IN_TG254 :=);`

Voraussetzungen

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, die für einen Aufruf des FC TG254 erfüllt sein müssen:

- Alle Voraussetzungen des Kapitels 6.3 müssen erfüllt sein.
- Die Vorgabe für das Schrittmaß 254 legen Sie in dem jeweiligen Kanal-DB im Parameter TARGET_254 ab.

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des Funktionsbaustein FC TG254.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC WR_REC
DATA_ERR	BOOL	A	Datenfehler
IN_TG254	BOOL	E/A	Anstoß: Schrittmaß 254 laden;
JP_TG254	BOOL	A	Status: Schrittmaß 254 laden;

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

6.3.8 FC TG253_5 – Schrittmaß 255

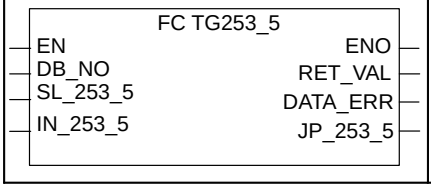
Aufgabe

Mit dem FC TG253_5 übertragen Sie den Schrittmaß 255 und die Werte für Abschalt- und Umschaltdifferenz für die Betriebsart Schrittmaßfahrt zur FM 451. Der FC führt die folgenden Aktionen durch

- Übertragen des Wertes für den Schrittmaß 255 zur FM 451.
- Übertragen der Differenzen zur FM 451.

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung	Aufruf in AWL-Darstellung

	`CALL TG253_5(`
	`DB_NO :=,`
	`SL_253_5 :=,`
	`RET_VAL :=,`
	`DATA_ERR :=,`
	`JP_253_5 :=,`
	`IN_253_5 :=);`

Voraussetzungen

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, die für einen Aufruf des FC TG253_5 erfüllt sein müssen:

- Alle Voraussetzungen des Kapitels 6.3 müssen erfüllt sein.
- Die Vorgabe für das Schrittmaß 255 und den zugehörigen Differenzwerten legen Sie in dem jeweiligen Kanal-DB im Datenbereich TARGET_255 ab.

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des Funktionsbaustein FC TG253_5.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC WR_REC
DATA_ERR	BOOL	A	Datenfehler
SL_253_5	BOOL	A	muß immer TRUE sein • TRUE – Schrittmaß 255
IN_TG253_5	BOOL	E/A	Anstoß: Schrittmaß 255 laden;
JP_TG253_5	BOOL	A	Status: Schrittmaß 255 laden;

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

6.4 Funktionen, die Daten von der FM 451 lesen

Definition lesen

Alle Daten, die von einem Kanal der FM 451 gelesenen werden sollen, fallen in die Gruppe der lesenden Funktionen.

Dazu gehört **nicht** das Lesen der Rückmeldesignale, das von jedem FC durchgeführt wird.

Vorstellung der FCs

In der Tabelle 6-7 finden Sie alle FCs, die lesend auf die Kanäle der FM 451 zugreifen.

Tabelle 6-7 FCs, die Daten lesen

Name des FC	Aufgabe des FCs
DIAG_INF	... liest die vollständige Diagnoseinformation, die die FM 451 im Falle des Diagnosealarms zur Verfügung stellt.
ACT_DAT	... liest die aktuellen Betriebs- bzw. Servicedaten

Voraussetzungen

Beachten Sie bei allen FCs zusätzlich zu den spezifischen Voraussetzung, die hier genannten allgemeinen Voraussetzungen:

- Bei Verwendung mehrer Kanäle muß der Baustein für jeden Kanal getrennt aufgerufen werden.
- Rufen Sie lesende Funktionen nur dann auf, wenn Sie auch tatsächlich Daten lesen wollen. Ein ständiger, zyklischer Aufruf der lesenden Funktionen kann zu starker Busbelastung und starker OB1-Belastung führen.
- Achten Sie darauf, daß jeder FC nur in einer Ablaufebene aufgerufen ist. Ein FC darf sich nicht selbst unterbrechen.
- Zum Start des FCs muß der Parameter IN_**** gesetzt sein.
- Der FC muß so lange aufgerufen werden, bis der Parameter IN_**** vom FC zurückgesetzt wurde.
- Werten Sie das Bit CHECKBACK_SIGNALS.PARA in den Rückmeldesignalen aus. Bei gesetztem Bit sind die gelesenen Daten aktuell.

Aufgabe aller FCs

Unabhängig von ihrer speziellen Aufgabe lesen alle FCs die Rückmeldesignale der FM 451 (z. B. den aktuellen Istwert). Die gelesenen Werte trägt dann der jeweilige FC in den Kanal-DB ein.

Binärergebnis BIE

Alle FCs beeinflussen das Binärergebnis BIE.

- BIE=1: die Datenübertragung ist fehlerfrei beendet worden
- BIE=0: die Datenübertragung wurde mit einem Fehler beendet

Im Fehlerfall (BIE=0) zeigt der Parameter RET_VAL weitere Informationen an.

Parameter

In allen FCs werden Parameter gesetzt, die mit Namen und Wirkung identisch sind. Sie werden deshalb nur einmal ausführlich erklärt. Bei den einzelnen FCs werden sie dann nur noch in der Liste mit einem kurzen Stichwort erklärt.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs für die aktuelle FM 451; Je FM 451 ist nur ein Kanal-DB vorhanden. In ihm sind alle Parameter hinterlegt.
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC RD_REC; Alle lesenden FCs verwenden zur Übertragung der Daten den SFC RD_REC. Wenn bei der Übertragung ein Fehler aufgetreten ist, können Sie den Parameter RET_VAL auswerten. Wie Sie den Parameter auswerten können, lesen Sie im Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400; System- und Standardfunktionen* im Kapitel 2 nach.
IN_****	BOOL	E/A	Mit gesetztem Parameter geben Sie dem FC bekannt, daß eine Datenübertragung gestartet werden soll. Wenn der FC mit der Datenübertragung beginnt, setzt die FM 451 diesen Parameter wieder zurück. Für jeden FC müssen die **** durch die spezifische Bezeichnung ersetzt werden. • TRUE – Die Übertragung der Daten von der FM 451 in den Kanal-DB wird freigegeben. • FALSE – Der Parameter wird vom FC zurückgesetzt, wenn der Auftrag abgelaufen ist.
EN;ENO	BOOL	E;A	Dieser Parameter sind nur in der KOP-Darstellung notwendig. Beachten Sie dazu das Benutzerhandbuch *Basissoftware für S7 umd M7; STEP 7*

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

Kapitelübersicht

Im Kapitel	finden Sie	auf Seite
6.4.1	FC DIAG_INF	6-32
6.4.2	FC ACT_DAT	6-33

6.4.1 FC DIAG_INF – Lesen der Diagnoseinformationen

Aufgabe

Mit dem FC DIAG_INF lesen Sie die Diagnoseinformationen im Falle eines Diagnosealarms von der FM 451. Der FC führt die folgenden Aktionen durch:

- Lesen von 14 Byte Diagnoseinformation von der FM 451 und eintragen in den Kanal-DB in den Datenbereich DIAGNOSTIC_INT_INFO.
- Lesen der Rückmeldesignale (z. B. Istwert). Die gelesenen Werte werden vom FC in dem Kanal-DB abgelegt.

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung	Aufruf in AWL-Darstellung
FC DIAG_INF EN — ENO — DB_NO — RET_VAL — IN_DIAG	CALL DIAG_INF(DB_NO := , RET_VAL := , IN_DIAG :=);

Voraussetzungen

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, die für einen Aufruf des FC DIAG_INF erfüllt sein müssen:

- Alle Voraussetzungen des Kapitels 6.4 müssen erfüllt sein.
- Vermeiden Sie den Aufruf sowohl im Zyklus als auch im OB 82. Programmieren Sie den Aufruf entweder im OB1 oder im OB82.

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des Funktionsbaustein FC DIAG_INF.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs;
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC RD_REC
IN_DIAG	BOOL	E/A	Anstoß: Diagnosedaten lesen;

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

6.4.2 FC ACT_DAT – Lesen der Grundbetriebs- oder Servicedaten

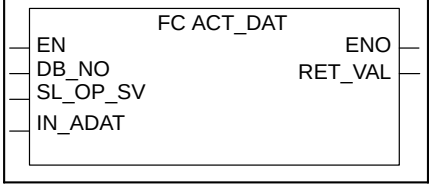
Aufgabe

Mit dem FC ACT_DAT lesen Sie die Grundbetriebsdaten oder die Servicedaten von der FM 451. Der FC führt die folgenden Aktionen durch

- Lesen der Daten von der FM 451 und eintragen in den Kanal-DB:
  - Grundbetriebsdaten im Datenbereich OPERATING DATA
  - Servicedaten im Datenbereich SERVICE DATA
- Lesen der Rückmeldesignale (z. B. Istwert). Die gelesenen Werte werden vom FC in dem Kanal-DB abgelegt.

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung	Aufruf in AWL-Darstellung

	`CALL ACT_DAT(`
	`DB_NO :=,`
	`SL_OP_SV :=,`
	`RET_VAL :=,`
	`IN_ADAT :=);`

Voraussetzungen

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, die für einen Aufruf des FC ACT_DAT erfüllt sein müssen:

- Alle Voraussetzungen des Kapitels 6.4 müssen erfüllt sein.
- Vermeiden Sie den Aufruf sowohl im Zyklus als auch im Weckalarm-OB. Programmieren Sie den Aufruf entweder im OB1 oder im Weckalarm-OB.

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des Funktionsbaustein FC ACT_DAT.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	BLOCK_DB	E	Nummer des Kanal-DBs
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC RD_REC
SL_OP_SV	BOOL	E	Wahl der Daten, die gelesen werden sollen; • TRUE – Servicedaten • FALSE – Grundbetriebsdaten
IN_ADAT	BOOL	E/A	Anstoß: Service- oder Betriebsdaten lesen;

Parametertypen: E = Eingangsparameter; A = Ausgangsparameter; E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

6.5 Programmbeispiel

Einführung

Auf der mitgelieferten Diskette finden Sie ein Programmbeispiel, mit dem Sie die grundsätzliche Funktionalität der FM 451 testen können. In diesem Kapitel beschreiben wir Ihnen die notwendigen Umgebungsbedingungen und die Bedienelemente.

Parametrierung

Bei der Erstellung des vorliegenden Beispielprojekts haben wir die FM 451 entsprechend unserem Hardwareaufbau parametriert.

Wenn Sie das Beispiel nachvollziehen wollen, müssen Sie die für Ihren Hardwareaufbau passenden Maschinendaten eingeben.

Hinweis

Beachten Sie für die Inbetriebnahme die in Kapitel 7 vorgegebene Reihenfolge.

Bausteine

In das Projekt müssen alle Bausteine eingebunden werden, die für die Durchführung benötigt werden.

Tabelle 6-8 Bausteine im Beispielprojekt

Baustein	Name	Verwendung
DB1	DB_FM	Kanal-DB
FC0	INC_MOD	Schrittmaßfahrt
FC1	REFPT	Bezugspunkt setzen
FC5	SNG_FCT	Einzeleinstellungen aufrufen
FC6	SNG_COM	Einzelkommandos aufrufen
FC8	DIAG_INF	Diagnoseinformation lesen
FC9	ACT_DAT	Service- oder Grundbetriebsdaten lesen
FC10	JOG_MODE	Tippen
FC11	REF_MODE	Referenzpunktfahrt
FC12	TG254	Schrittmaß 254 übertragen
FC13	TG253_5	Schrittmaß 255 übertragen
FC100	AUFR_TF	Aufruf der Funktion
OB1	CYCL_EXC	Freier AG-Zyklus
OB82	I/O_FLT1	Diagnosealarm
OB100	CRST	Neustart

Hardware

Das Beispiel ist ausgelegt für den folgenden Hardwareausbau:

- Ein Programmiergerät (z. B. PG 740) mit installierter STEP-7 - Software ab Version 2.1 muß vorhanden sein.
- zwei Baugruppen mit 16 Digitaleingängen:
  - die erste Baugruppe muß die Startadresse 0 haben
  - die zweiteBaugruppe muß die Startadresse 4 haben
  - alternativ dazu ist ein Aufbau mit zwei Baugruppen mit jeweils 32 Digitaleingängen möglich. Eine Adresseinstellung ist dann nicht notwendig, wenn die Baugruppen auf den Steckplätzen 4 und 5 stecken.
- eine Baugruppe mit 16 Digitalausgängen:
  - die erste Baugruppe muß die Startadresse 8 haben
  - die zweiteBaugruppe muß die Startadresse 12 haben
  - alternativ dazu ist ein Aufbau mit zwei Baugruppen mit jeweils 32 Digitalausgängen möglich. Eine Adresseinstellung ist dann nicht notwendig, wenn die Baugruppen auf den Steckplätzen 6 und 7 stecken.
- FM 451 auf Steckplatz 8
- Inkrementalgeber, angeschlossen an Kanal 1

Ein- und Ausgänge

Die Ein- und Ausgänge werden im OB 1 Merkern zugeordnet.

Eingang	Merker	Beschreibung	Ausgang	Merker	Beschreibung
0.0	0.0	Schrittmaßfahrt relativ/absolut	8.0	8.0	Betriebsart Schrittmaßfahrt aktiv
0.1	0.1	Tippen Eil-/Schleichgang	8.1	8.1	Betriebsart Tippen aktiv
0.2	0.2	Antriebsfreigabe	8.2	8.2	Betriebsart Referenzpunktfahrt aktiv
0.3	0.3	Quittung Bedienfehler	9.0	9.0	Fahren in Richtung positiv
0.4	0.4	Start	9.1	9.1	Fahren in Richtung negativ
0.5	0.5	Richtung positiv	9.2	9.2	Achse hat die Position erreicht
0.6	0.6	Richtung negativ	9.3	9.3	Achse ist synchronisiert
0.7	0.7	Stop	9.4	9.4	Startfreigabe
1.4 1.5 1.6 1.7	1.4 1.5 1.6 1.7	Anwahl der Betriebsart • 0: wird ignoriert • 1: Schrittmaßfahrt • 2: Einrichten • 3: Referenzpunktfahrt	12.0	12.0	Datenübertragung für Schreibfunktion ist aktiv
			12.1	12.1	Datenübertragung für Lesefunktion ist aktiv
			13.0	13.0	Bearbeitung läuft
			13.2	13.2	Bedienfehler

Eingang	Merker	Beschreibung	Ausgang	Merker	Beschreibung
4.0 4.1 4.2 4.3	4.0 4.1 4.2 4.3	Anwahl einer Schreibfunktion • 0: nicht erlaubt • 1: Bezugspunkt setzen • 2: Freigabeeingang nicht auswerten • 3:Freigabeeingang auswerten • 4:Restweg löschen • 5:Schrittmaß 254 übertragen • 6:Schrittmaß 255 übertragen • >6:wird ignoriert	13.3	13.3	Fehler bei Schreibfunktion
			13.4	13.4	Fehler bei Lesefunktion
			13.6	13.6	FM 451 hat Diagnosealarm ausgelöst
5.0	5.0	Schreibfunktion ausführen			
5.1	5.1	Grundbetriebsdaten lesen			
5.2	5.2	Diagnoseinformation lesen			
5.6	5.6	Alarmanzeigen löschen			
5.7	5.7	Fehleranzeigen löschen			

Merker

Die Tabelle gibt einen kurzen Überblick über die verwendeten Merker

Merker	Beschreibung
M 31.0	Schreibfunktion läuft
M 31.1	Flankenmerker für Schreibanstoß
M 31.2	Anstoßparameter bei Schreibfunktion
M 31.3	Datenübertragung bei Schreibfunktion läuft
M 31.4	Datenfehler
M 32.0	Bezugspunkt setzen läuft
M 32.1	Freigabeeingang nicht auswerten (Einzeleinstellung)
M 32.2	Freigabeeingang auswerten (Einzeleinstellung)
M 32.3	Restweg löschen (Einzelkommando)
M 32.4	Schrittmaß 254 übertragen
M 32.5	Schrittmaß 255 übertragen
M 36.0	Flankenmerker Start
M 36.1	Flankenmerker Richtung positiv
M 36.2	Flankenmerker Richtung negativ
M 36.4	Parameter START Betriebsartenbaustein
M 36.5	Parameter DIR_P Betriebsartenbaustein
M 36.6	Parameter DIR_M Betriebsartenbaustein
M 41.0	Lesefunktion läuft
M 41.2	Anstoßparameter Lesefunktion

Merker	Beschreibung
MB 20	Schrittmaßnummer
MB 28	Anwahl der Betriebsart
MB 30	Anwahl der Schreibfunktion (Einstellungen, Einzeleinstellungen)
MW 0	Abbild Eingangswort 1
MW 4	Abbild Eingangswort 2
MW 8	Abbild Ausgangswort 1
MW 12	Abbild Ausgangswort 2
MW 34	Fehlercode bei Schreibfunktion
MW 44	Fehlercode bei Lesefunktion

6.6 Technische Daten

Technische Daten

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Technischen Daten der Technologiefunktionen für die FM 451.

Tabelle 6-9 Technische Daten der Technologiefunktionen für die FM 451

Bausteinnummer	Bausteinname	Version	Belegung im Ladespeicher	Belegung im Arbeitsspeicher	Belegung im Lokaldatenbereich	Belegung im Datenbereich	Aufgerufene Systemfunktionen
FC 0	INC_MOD	1.0	420 Byte	274 Byte	10 Byte	1)	keine
FC 1	REFPT	1.0	420 Byte	286 Byte	28 Byte	1)	SFC 58: WR_REC
FC 2	ACT_VAL	1.0	420 Byte	286 Byte	28 Byte	1)	SFC 58: WR_REC
FC 3	FACT_VAL	1.0	420 Byte	286 Byte	28 Byte	1)	SFC 58: WR_REC
FC 4	ZERO_OFF	1.0	420 Byte	286 Byte	28 Byte	1)	SFC 58: WR_REC
FC 5	SNG_FCT	1.0	420 Byte	286 Byte	28 Byte	1)	SFC 58: WR_REC
FC 6	SNG_COM	1.0	420 Byte	286 Byte	28 Byte	1)	SFC 58: WR_REC
FC 8	DIAG_INF	1.0	300 Byte	178 Byte	28 Byte	1)	SFC 59: RD_REC
FC 9	ACT_DAT	1.0	388 Byte	254 Byte	28 Byte	1)	SFC 59: RD_REC
FC 10	JOG_MODE	1.0	364 Byte	224 Byte	10 Byte	1)	keine
FC 11	REF_MODE	1.0	396 Byte	256 Byte	10 Byte	1)	keine
FC 12	TG254	1.0	420 Byte	286 Byte	28 Byte	1)	SFC 58: WR_REC
FC 13	TG253_5	1.0	456 Byte	316 Byte	28 Byte	1)	SFC 58: WR_REC

1) Kanal-Datenbaustein des FC0 (INC_MODE) mit einer Länge von 130 Bytes.

Bearbeitungs-zeiten

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Bearbeitungszeiten der Technologiefunktionen für die FM 451.

Tabelle 6-10 Bearbeitungszeiten der Technologiefunktionen für FM 451

Bausteinnummer	Bausteinname	CPU 416 - 1
FC 0	INC_MOD	1,0 bis 1,2 ms
FC 1	REFPT	1,3 bis 1,5 ms
FC 2	ACT_VAL	
FC 3	FACT_VAL	
FC 4	ZERO_OFF	
FC 5	SNG_FCT	
FC 6	SNG_COM	
FC 8	DIAG_INF	0,5 bis 1,0 ms
FC 9	ACT_DAT	
FC 10	JOG_MODE	1,0 bis 1,2 ms
FC 11	REF_MODE	
FC 12	TG254	1,3 bis 1,5 ms
FC 13	TG253_5	

In Betrieb nehmen der FM 451

7

Einleitung

Mit diesem Kapitel zeigen wir Ihnen in wenigen Schritten, wie Sie die FM 451 in Betrieb nehmen können.

HW-Einbau und Verdrahtung

Zur besseren Übersicht ist der Vorgang **In Betrieb nehmen** in mehre kleine Schritte unterteilt. In diesem ersten Abschnitt bauen Sie die FM 451 in Ihre S7-400 ein und verdrahten die externen Peripherieelemente.

Schritt	Was ist zu tun?	✔
1	**Einbau der FM 451**	
	Stecken Sie die Baugruppe in einen der verfügbaren Steckplätze ein.	❒
2	**Verdrahten der FM 451**	
	Verdrahten Sie die FM 451:	
	• Digitaleingänge an der Peripherieschnittstelle	❒
	• Digitalausgänge an der Peripherieschnittstelle	❒
	• Geberanschlüsse	❒
	• Stromversorgung an die FM 451	❒
3	**Überprüfen der sicherheitsrelevanten Endschalter**	
	Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit	
	• der Endschalter	❒
	• der Not-Aus-Vorrichtung	❒
4	**Peripheriestecker**	
	Der Peripheriestecker muß eingerastet sein.	❒
5	Überprüfen Sie die Schirmung der einzelnen Leitungen	❒
6	**Einschalten der Spannungsversorgung**	
	Schalten Sie die CPU in den STOP-Zustand (sicherer Zustand).	❒
	Schalten Sie die 24 V-Versorgung für die FM 451 ein.	❒

Projekt einrichten

Richten Sie nun ein Projekt unter *STEP7* so ein, daß eine Parametrierung mit den Parametriermasken möglich ist.

Schritt	Was ist zu tun?	✔
1	Richten Sie unter *STEP7* ein neues Projekt ein.	❒
2	Bauen Sie sich ein neues Rack auf.	❒
3	Tragen Sie Ihren Hardware-Aufbau mit der Konfigurationsoberfläche in das Rack ein.	❒
4	Wählen Sie die FM 451 aus dem Baugruppenkatalog aus und ziehen Sie sie auf den gewählten Steckplatz.	❒
5	Notieren Sie sich die Baugruppenadresse, die Ihnen jetzt angezeigt wird. Sie ist für Sie **nicht** von Bedeutung, wenn Sie bei der Grundparametrierung einen anderen Wert als den hier vorgegebenen Default-Wert verwenden wollen.	____
6	Rufen Sie nun die Parametriermasken für die FM 451 auf, indem Sie auf die Bestellnummer doppelt klicken.	❒

Parametrieren

Parametrieren Sie die Baugruppe:

Schritt	Was ist zu tun?	✔
1	Füllen Sie die Masken der Grundparametrierung aus.	❒
2	Klicken Sie auf den Button **Parameter ...**	❒
3	Füllen Sie die Dialogmasken **Antrieb Achse** und **Geber** aus.	❒
4	Speichern Sie die Parametrierung mit dem Menüpunkt **Datei▸ Speichern**	❒
5	Rufen Sie **Test ▸ Inbetriebnahme** auf.	❒
6	• Laden Sie die Maschinendaten zur FM 451. Wählen Sie dazu den Button **Laden**. **Ergebnis:** • Die LED **parametriert** in der Service-Maske muß leuchten **Fehlerfall** Werten Sie die Fehlermeldungen in der Maske Fehlerauswertung aus und ändern Sie die entsprechenden Maschinendaten.	❒ ❒ ❒
7	Schalten Sie die Antriebsfreigabe in der Maske Test▸Inbetriebnahme ein. Wählen Sie anschließend eine beliebige Betriebsart an. **Ergebnis:** • Die LED **Startfreigabe** muß leuchten.	❒

In Betrieb nehmen der FM 451

Mit den folgenden Tests überprüfen Sie die korrekte Parametrierung der FM 451.

Warnung

Zur Vermeidung von Schäden an Personen und Gegenständen beachten Sie folgende Punkte:

- Installieren Sie einen NOT-AUS-Schalter im Umgebungsbereich des Rechners. Nur so können Sie sicherstellen, daß im Falle eines Rechner- oder Softwareausfalls die Anlage sicher ausgeschaltet werden kann.
- Stellen Sie sicher, daß für Personen kein Zutritt zu dem Bereich der Anlage besteht, in dem bewegte Teile vorhanden sind.
- Durch paralleles Steuern der FM 451 von Ihrem Programm und aus der Maske Test ▸ Inbetriebnahme kann es zu Konflikten kommen, deren Auswirkungen nicht eindeutig sind. Schalten Sie deshalb grundsätzlich die CPU in den STOP-Zustand.

Schritt	Was ist zu tun?	✔
1	Wählen Sie die Betriebsart **Tippen**.	❒
	• Überprüfen Sie die korrekte Verschaltung der Ausgänge (Ansteuerart). – Fahren Sie im Schleichgang vorwärts und rückwärts. – Fahren Sie im Eilgang vorwärts und rückwärts.	❒
	• Überprüfen der Geberauflösung – Fahren Sie den Antrieb um eine definierte Strecke in eine definierte Richtung. Der tatsächliche Verfahrweg muß mit der Anzeige in der Maske **Test ▸ Inbetriebnahme** übereinstimmen.	❒
2	Wählen Sie die Betriebsart **Referenzpunktfahrt**. Sie überprüfen mit der Betriebsart die korrekte Synchronisation der Baugruppe. Ferner können Sie überprüfen, ob die Softwareendschalter an der korrekten Position liegen. Fahren Sie mit **Tippen** an die **Softwareendschalter Anfang** und **Ende**. Die tatsächliche Position muß mit den Vorgaben übereinstimmen. Der Istwert muß den Wert der Softwareendschalter anzeigen.	❒
3	Geben Sie nun Schrittmaße in die Schrittmaßtabelle ein. Achten Sie darauf, daß für die **Schrittmaßfahrt relativ** nur positive Werte erlaubt sind. Speichern Sie die Schrittmaße ab. Übertragen Sie die Schrittmaßtabelle zur FM 451.	❒ ❒ ❒

Schritt	Was ist zu tun?	✔
4	Wählen Sie die Betriebsart **Schrittmaßfahrt** • absolut – Überprüfen Sie das Verfahren an die definierten Schrittmaße. – Überprüfen Sie das Verfahren an die Schrittmaße 254 und 255. • relativ – Überprüfen Sie das Verfahren um die definierten Schrittmaße. – Überprüfen Sie das Verfahren an die Schrittmaße 254 und 255.	❒ ❒
	In der Inbetriebnahmemaske der Parametrieroberfläche wird bei einer Schrittmaßfahrt jeweils das Schrittmaß des geladenen Projektes angezeigt. Das ist das Projekt, welches Sie in Ihrem PG lesen können. Auf der FM 451 können je nach vorheriger Parametrierung andere Schrittmaße geladen sein. Der angezeigte Wert für das Schrittmaß kann deshalb unter Umständen falsch sein. **Abhilfe:** Achten Sie darauf, daß die Maschinendaten und Schrittmaße des gespeicherten Projektes und der FM 451 identisch sind.	
5	Testen Sie die weiteren Einstellungen nach Ihren Anwendungsfällen • Bezugspunkt setzen • Istwert setzen • Schleifenfahrt	❒

Projekt sichern

Wenn Sie alle Tests erfolgreich beendet haben und die Parametrierung der FM 451 optimiert ist, müssen Sie die Daten sichern und die Anlage für den Standard-Betrieb vorbereiten.

Schritt	Was ist zu tun?	✔
1	Speichern Sie alle Daten in der Parametrieroberfläche mit **Datei ▸ Speichern** ab.	❒
2	Beenden Sie die Parametrieroberfläche.	❒
3	Speichern Sie das Projekt mit **Datei ▸ Speichern** ab.	❒
4	Schalten Sie die CPU in den STOP-Zustand.	❒
5	Übertragen Sie die Daten zur CPU mit **Laden ...** Die Daten werden direkt zur FM 451 übertragen	❒

Kanal-DB vorbereiten

Damit Sie die Funktionen der Baugruppe über die FCs anstoßen können, muß je Kanal ein Kanal-DB vorbereitet werden.

Schritt	Was ist zu tun?	✔
1	Tragen Sie in den Kanal-DB ein: • Baugruppenadresse nnn in Parameter MOD_ADR des Kanal-DBs eintragen. Die Adresse haben Sie sich beim Einrichten des Projektes im Punkt 5 notiert. (z. B. **W#16#200**)	❒
	• Kanaladresse nnn.0 in Parameter CH_ADR eintragen. – Die Kanaladresse hat den Wert nnn·8 für Kanal 1. (z. B. **DW#16#1000**) – Die Kanaladresse hat den Wert (nnn+8)·8 für Kanal 2. (z. B. **DW#16#1040**) – Die Kanaladresse hat den Wert (nnn+10)·8 für Kanal 3. (z. B. **DW#16#1080**)	❒
	• Datensatzoffset in Parameter DS_OFF eintragen. – für Kanal 1 immer 0 (**B#16#0**) – für Kanal 2 immer 40 (**B#16#28**) – für Kanal 3 immer 80 (**B#16#50**)	❒
	• Tragen Sie die Werte ein, die die FCs zum Betrieb benötigen.	❒
2	Binden Sie nur die FCs in das Projekt ein, die Sie für Ihre Arbeit benötigen. **Achtung:** Wenn Sie mehrere FMs in einem Projekt verwenden, achten Sie darauf, daß Sie ggf. die Nummern der FCs ändern müssen.	❒
3	Testen Sie Ihr Programm.	❒

Maschinendaten und Schrittmaße

8

Wozu Maschinendaten?

Mit den Maschinendaten passen Sie die FM 451 an die Achsen an.

Eine Positionierung mit der FM 451 ist nur möglich, wenn korrekte Maschinendaten auf der Baugruppe vorhanden sind.

Schrittmaße

Schrittmaße sind Zielvorgaben, die von der FM 451 mit der Betriebsart **Schrittmaßfahrt** relativ oder absolut angesteuert werden.

Strukturierung

Die Daten sind sowohl in der Parametrieroberfläche als auch in diesem Kapitel in folgende Bereiche aufgeteilt:

- Antriebsdaten und Zieldaten
- Achsdaten
- Geberdaten
- Schrittmaße

Eingabe der Maschinendaten

Alle Maschinendaten, die Sie für den Betrieb der FM 451 übertragen müssen, geben Sie in den Eingabemasken der Parametrieroberfläche ein.

Aufbau dieses Kapitels

In diesem Kapitel finden Sie neben den Listen der Daten auch ergänzende Kapitel, die den Zusammenhang einzelner Daten darstellen.

Kapitel	Überschrift	Seite
8.1	Grundlegende Daten	8-2
8.2	Maschinendaten des Antriebs	8-4
8.3	Maschinendaten der Achse	8-7
8.4	Absolutgeberjustage	8-10
8.5	Maschinendaten des Gebers	8-13
8.6	Auflösung	8-16
8.7	Schrittmaße	8-17

8.1 Grundlegende Daten

Start des Parametrierens

Bevor Sie Ihre FM 451 parametrieren, müssen Sie für die Eingabe der Daten in der Parametrieroberfläche

- eine spezielle Maßeinheit wählen und
- die notwendigen Kanäle anlegen.

Das gewählte Maßsystem wird dann sowohl für die Eingabe als auch für die Ausgabe der Daten verwendet.

Wahlmöglichkeiten bei der Eingabe

In der Übersichtsmaske der Parametrieroberfläche stellen Sie das gewünschte Maßsystem und die Kanalzahl ein. Sie haben dazu folgende Möglichkeiten:

Tabelle 8-1 Grundlegende Daten

Maschinendatum und Belegung	Beschreibung
Maßsystem: • mm • inch • grad	Dieses Datum bestimmt im weiteren Verlauf Ihrer Arbeit die Darstellung der Werte. Das Maßsystem wird sowohl für die Eingaben der Werte als auch für die Ausgaben der Werte verwendet.
Kanal • 1 • 2 • 3	Die FM 451 bietet Ihnen drei unabhängige Kanäle an. Durch die Wahl der Anzahl legen Sie den Umfang der Daten fest, die im Anlauf von der CPU zur FM 451 übertragen werden.

Wirkung der Einstellung Maßsystem

Das Maschinendatum **Maßsystem** ermöglicht Ihnen, die Werte in einem gewohnten Maßsystem einzugeben.

Hinweis

Wenn Sie das Maßsystem verändern, bleiben die ursprünglichen Werte erhalten.

Die Werte werden nicht in das neue System umgerechnet.

In Abhängigkeit des Maßsystems verändert sich die maximale Anzahl der Vor- und Nachkommastellen der Werte. Für den Wert Softwareendschalter Ende können Sie die folgenden maximalen Werte eingeben:

- 1.000.000,000 mm oder
- 100.000,0000 inch oder
- 100.000,0000 grad

Maßsystem in diesem Kapitel

In diesem Kapitel verwenden wir für die Angabe der minimalen und maximalen Werte das **Maßsystem mm**. Für die Bestimmung der Grenzen in den anderen Maßsystemen nehmen Sie deshalb folgende Berechnung vor:

Für die Umwandlung von	berechnen Sie
mm → inch	Wert (inch) = Wert (mm) · 10^{-1}
mm → grad	Wert (grad) = Wert (mm) · 10^{-1}

Zusammenhang zwischen Inkrementen und Maßsystem

Die Gebersignale eines angeschlossenen Gebers werden von der FM 451 ausgewertet und in das aktuelle Maßsystem umgerechnet. Für die Umrechnung wird die Auflösung (siehe Kapitel 8.6) verwendet.

Wenn die FM 451

- 10 Inkremente gezählt hat und
- eine Auflösung von 100 µm pro Inkrement durch die parametrierten Geberdaten eingestellt ist,

bedeutet das, daß die Achse um eine Strecke von 1 mm bewegt wurde.

Geschwindigkeiten

Die Geschwindigkeit wird im jeweils eingestellten Maßsystem angezeigt.

Verfahrbereich bei Inkrementalgebern

Die FM 451 kann nur einen bestimmten Zahlenbereich verarbeiten. Dieser Zahlenbereich bestimmt den Verfahrbereich. Der Verfahrbereich ist abhängig von der Auflösung und liegt:

- von –100 m bis +100 m bei einer Auflösung < 1 $^{\mu m}/_{Inkrement}$
- von –1000 m bis +1000 m bei einer Auflösung ≥ 1 $^{\mu m}/_{Inkrement}$

Hinweis

Für die Rundachse gilt: die Reproduzierbarkeit des Referenzpunktes ist nur dann sichergestellt, wenn zwischen den Inkrementenwerten für den Wert **Ende der Rundachse** und dem Wert **Weg pro Geberumdrehung** ein ganzzahliges Verhältnis besteht.

Verfahrbereich bei Absolutgebern

Bei einem Absolutgeber wird der Verfahrbereich durch die Gesamtschrittzahl des Absolutgebers bestimmt. Beachten Sie dazu:

- Bei einer Linearachse muß der Absolutgeber mindestens den Arbeitsbereich abdecken.
- Bei einer Rundachse muß der Absolutgeber exakt den Rundachsenbereich abdecken.

8.2 Maschinendaten des Antriebs

Definiton

Die Maschinendaten des Antriebs beschreiben

- wie die FM 451 mit ihren Ausgängen einen Antrieb (Leitstungsansteuerung) ansteuern kann.
- wie eine Zielanfahrt durchgeführt und überwacht wird.

Liste der Daten

Alle Daten zum Eingabebereich Antrieb finden Sie in der folgenden Tabelle:

Tabelle 8-2 Antriebsdaten

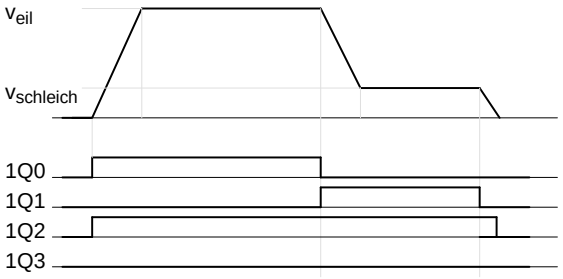
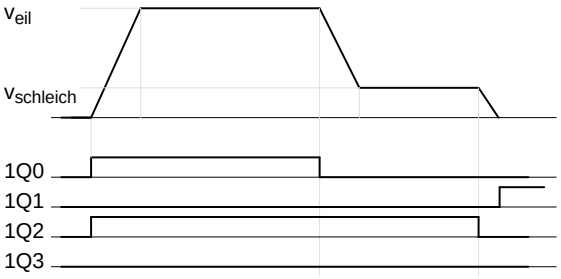
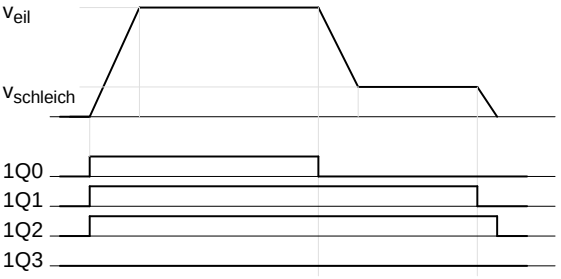
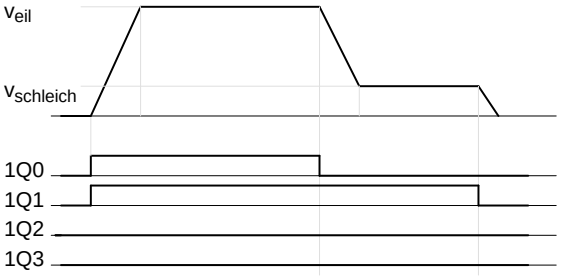
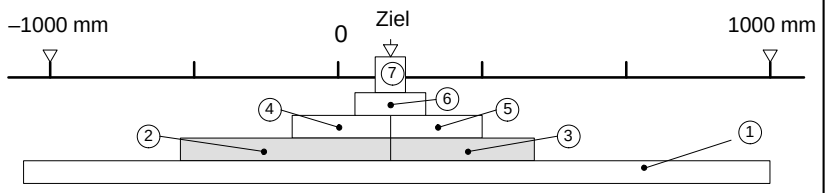
Maschinendatum und Belegung	Beschreibung
Ansteuerart • 1 • 2 • 3 • 4	Die Ansteuerart beschreibt, wie die 4 Digitalausgänge je Kanal einen angeschlossenen Motor über die Leistungsansteuerung betreiben. In den nachfolgenden Diagrammen ist jeweils der Kanal 1 gezeigt.
Ansteuerart 1 • 1Q0/2Q0/3Q0: Eilgang • 1Q1/2Q1/3Q1: Schleichgang • 1Q2/2Q2/3Q2: Fahren positiv • 1Q3/2Q3/3Q3: Fahren negativ	
Ansteuerart 2 • 1Q0/2Q0/3Q0: Eilgang/Schleichgang • 1Q1/2Q1/3Q1: Position erreicht • 1Q2/2Q2/3Q2: Fahren positiv • 1Q3/2Q3/3Q3: Fahren negativ	
Ansteuerart 3 • 1Q0/2Q0/3Q0: Eilgang • 1Q1/2Q1/3Q1: Schleichgang • 1Q2/2Q2/3Q2: Fahren positiv • 1Q3/2Q3/3Q3: Fahren negativ	

Tabelle 8-2 Antriebsdaten, Fortsetzung

Maschinendatum und Belegung	Beschreibung
Ansteuerart 4 • 1Q0/2Q0/3Q0: Eilgang positiv • 1Q1/2Q1/3Q1: Schleichgang positiv • 1Q2/2Q2/3Q2: Eilgang negativ • 1Q3/2Q3/3Q3: Schleichgang negativ	
Umschaltdifferenz positiv/ negativ und **Abschaltdifferenz positiv/ negativ** • 0,001 mm bis 1 000 000,000 mm bei Auflösung $\geq {}^{1\ \mu m}/_{Inkr.}$ • 0,001 mm bis 100 000,000 mm bei Auflösung $< {}^{1\ \mu m}/_{Inkr.}$	Die Umschaltdifferenz definiert den Umschaltpunkt im Verfahrbereich, an dem der Antrieb von Eilgang auf Schleichgang umschaltet. Die Abschaltdifferenz definiert den Abschaltpunkt im Verfahrbereich, an dem der Antrieb im Schleichgang abgeschaltet wird. An diesem Punkt beginnt der Zieleinlauf, der nicht mehr beeinflußbar ist. Die Werte gelten für alle Ziele, die die FM 451 anfährt; mit Ausnahme des Schrittmaßes 255. **Regeln** Bei der Eingabe der Werte beachten Sie bitte folgende Regeln. • Die Werte für die positive und die negative Richtung können unterschiedlich sein. • Die Umschaltdifferenz muß größer als die Abschaltdifferenz sein. • Die Umschaltdifferenz muß kleiner als das Ende der Rundachse sein. • Die Abschaltdifferenz muß größer als der halbe Zielbereich sein. • Der Abstand zwischen dem Umschaltpunkt und dem Abschaltpunkt muß so groß gewählt werden, daß der Antrieb sicher vom Eilgang in den Schleichgang schalten kann. • Der Abstand zum Ziel muß so gewählt werden, daß der Antrieb innerhalb des Zielbereichs zum Stillstand kommt. Weitere Informationen über die Anordnung der Bereiche finden Sie im Kapitel 2.1. 
Zielbereich • 0 mm bis 1 000 000,000 mm	Die FM 451 legt um jedes Ziel einen symmetrischen Bereich. Innerhalb dieses Bereichs muß der Istwert bei einem Zieleinlauf zum Stillstand kommen. Eine Wertvorgabe 0 schaltet die Toleranz beim Zieleinlauf ab. Die Geschwindigkeit bei Erreichen der Zielposition muß dann kleiner sein als die parametrierte Stillstandsgeschwindigkeit. Beachten Sie zum Thema Zieleinlauf das Kapitel 2.3.

8

Tabelle 8-2 Antriebsdaten, Fortsetzung

Maschinendatum und Belegung	Beschreibung
Stillstandsbereich • 0 mm bis 1 000 000,000 mm bei Auflösung $\geq$ $^{1\ \mu m}/_{Inkr.}$ • 0 mm bis 100 000,000 mm bei Auflösung $<$ $^{1\ \mu m}/_{Inkr.}$	Der Stillstandsbereich dient zur Überwachung des Stillstands. Es wird überwacht, ob der Antrieb auf einer angefahrenen Zielposition stehenbleibt oder von ihr wegdriftet. Ein Verlassen des Stillstandsbereichs wird mit einem Fehler gemeldet. Der Stillstandsbereich wird überwacht • für alle Ziele, die Sie mit der FM 451 ansteuern. Er wird überwacht, nachdem die FM 451 **Position erreicht** gemeldet hat. • für Fahrten ohne Ziel, wenn die aktuelle Geschwindigkeit kleiner der Stillstandsgeschwindigkeit ist. Mit dem Wert 0 ist die Stillstandsüberwachung ausgeschaltet. **Regeln** Bei der Eingabe beachten Sie bitte die folgenden Regeln: • Der Stillstandsbereich liegt symmetrisch um die jeweilige Zielposition. **Zielposition – $^1/_2$ Stillstandsbereich** $\leq$ Zielposition $\leq$ **Zielposition + $^1/_2$ Stillstandsbereich**. Beachten Sie auch das Kapitel 2.3 das den Zieleinlauf und die einzelnen Überwachungen und Meldungen zeigt.
Stillstandsgeschwindigkeit • 0 mm bis 100 000,000 $^{mm}/_{min}$	Die Stillstandsgeschwindigkeit dient als Referenzgeschwindigkeit. Erreicht der Istwert während einer Verfahrbewegung auf ein Ziel die Stillstandsgeschwindigkeit und befindet sich der Antrieb im Zielbereich, dann wird **Position erreicht** gesetzt. Der Positioniervorgang ist damit erfolgreich beendet. Die Genauigkeit einer Positionierung steigt, wenn der Wert der Stillstandsgeschwindigkeit herabgesetzt wird. Mit dem Wert 0 schalten Sie die Kontrolle der Stillstandsgeschwindigkeit ab. **Position erreicht** wird gemeldet, sobald der Zielbereich erreicht ist.
Überwachungszeit • 0 = keine Überwachung • 1 bis 100 000 ms	Die Überwachungszeit überwacht • die Bewegung der Achse. Innerhalb der Überwachungszeit muß sich der Istwert mindestens um ein Inkrement (das Wegstück der Auflösung) verändert haben. Die Überwachungszeit startet mit dem Beginn einer Positionierung. • den Zieleinlauf. Innerhalb der Überwachungszeit muß der Zielbereich erreicht werden. Die Überwachungszeit startet mit dem Erreichen der Abschaltdifferenz. **Tatsächliche Überwachungszeit** Sie können für die Überwachungszeit alle Werte aus dem definierten Bereich vorgeben. • 0: Die Überwachung ist abgeschaltet. • 1 bis 100 000 ms: Die FM 451 rundet die vorgegebene Zeit auf ein Vielfaches von 8 ms auf. Beachten Sie, daß eine Differenz von maximal 7 ms zwischen Ihrem vorgegebenen Wert und dem tatsächlich verwendeten Wert auftreten kann. Diese Differenz wird umso bedeutender, je kleiner die Vorgabe der Überwachungszeit ist. Geben Sie deshalb die Überwachungszeit am besten im 8 ms-Raster ein.

8.3 Maschinendaten der Achse

Definition

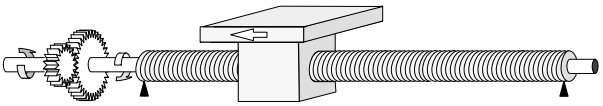
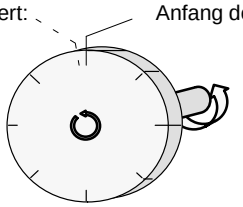
Zur Achse die Eingabebereiche:

- Art der Achse
- Eingaben für den Referenzpunkt auf der Achse
- Begrenzung der Achse

Liste der Daten

Die Beschreibung aller Daten des Eingabebereichs Achse finden Sie in der Tabelle 8-3.

Tabelle 8-3 Maschinendaten der Achse

Maschinendatum und Belegung	Beschreibung
Achsart: • Linearachse • Rundachse	Die **Linearachse** ist eine Achse, die einen begrenzten physikalischen Verfahrbereich hat.  physikalischer Anfang — physikalisches Ende
	Die **Rundachse** ist eine Achse, deren Verfahrbereich nicht durch mechanische Anschläge begrenzt ist. größter anzeigbarer Wert: — Anfang der Rundachse = Ende der Rundachse 
Ende der Rundachse: 0,001 mm bis +1.000.000,000 mm	Der Wert Ende der Rundachse ist der theoretisch größte Wert, den der Istwert erreichen kann. Der theoretisch höchste Wert (im Beispiel unten: 1000 mm) wird allerdings nie angezeigt, weil er physikalisch die gleiche Position kennzeichnet, wie der Anfang der Rundachse (0). Die Anzeige springt: • bei positiver Drehrichtung von 999 mm auf 0 mm • bei negativer Drehrichtung von 0 mm auf 999 mm. Der größte Wert, der bei einer Rundachse angezeigt wird, hat den Wert: **Ende der Rundachse [µm] – Auflösung[µm/Inkrement]**·1 **[Inkrement]**
	Rundachse mit Absolutgebern Bei einer Rundachse mit einem Absolutgeber muß sich der Rundachsenbereich (0 bis Ende der Rundachse) genau mit der Gesamtschrittzahl des Absolutgebers decken. $\text{Rundachsenende} \doteq \text{Anzahl Umdrehungen} \cdot \frac{\text{Schritte}}{\text{Umdrehung}} \cdot \frac{1}{\text{AUFL}\left[\frac{\mu m}{Ink}\right]}$

8

Tabelle 8-3 Maschinendaten der Achse, Fortsetzung

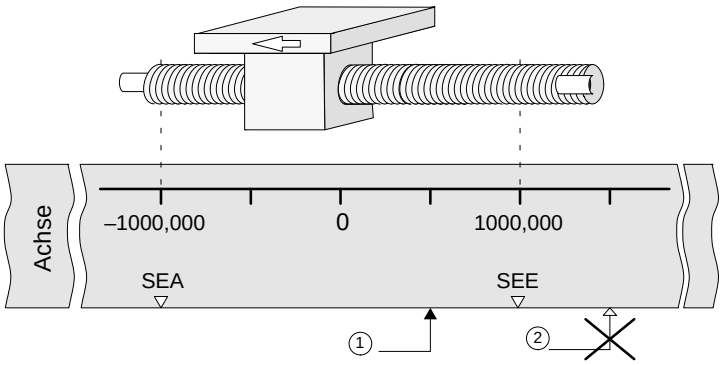
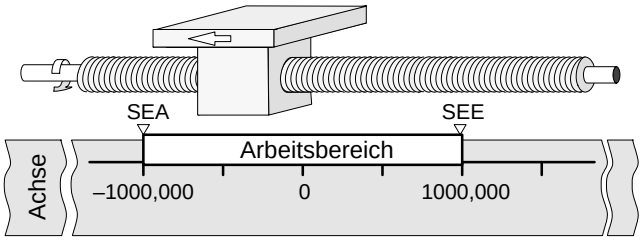
Maschinendatum und Belegung	Beschreibung
Referenzpunktkoordinate: – 1.000.000,000 mm bis + 1.000.000,000 mm	**Inkrementalgeber :** Den Referenzpunkt bestimmen Sie durch Synchronisation, d.h. über die Einstellung Bezugspunkt setzen oder die Betriebsart Referenzpunktfahrt. Wenn das Synchronisationsereignis erkannt wird (z. B. Nullmarke des Gebers bei einer Referenzpunktfahrt), wird diesem Ereignis die Referenzpunktkoordinate zugeordnet. Bei der Auswahl des Wertes für die Referenzpunktkoordinate müssen Sie berücksichtigen, daß der Wert innerhalb des Arbeitsbereichs, d. h. zwischen Softwareendschalter Anfang (SEA) und Softwareendschalter Ende (SEE) liegen muß (inklusive der Werte der Endschalter).  ① Referenzpunktkoordinate 500,000 mm; der Wert liegt innerhalb der angenommenen Softwareendschalter ② Referenzpunktkoordinate 1500,000 mm; der Wert liegt außerhalb der Softwareendschalter und ist nicht erlaubt
	Absolutgeber (SSI) Eine parametrierte Achse mit einem Absolutgeber ist, sofern keine Fehler erkannt werden, immer synchronisiert. Lesen Sie hierzu auch die Beschreibung der Absolutgeberjustage und das Kapitel 8.4, das das Zusammenspiel der Absolutgeberjustage mit den anderen Daten beschreibt.
Absolutgeberjustage 0 bis (2^{25}–1)	Dieser Eintrag ist nur bei Absolutgebern von Bedeutung. Er muß kleiner oder gleich der Gesamtschrittzahl des Absolutgebers sein. Der Wert der Absolutgeberjustage bildet zusammen mit dem Wert Referenzpunktkoordinate ein Wertepaar. Dieses Wertepaar bestimmt den Zusammenhang zwischen dem Geber und dem Koordinatensystem der Achse. Jedem Geberwert des Absolutgebers ist dadurch ein eindeutiger Wert des Koordinatensystems zugeordnet. Lesen Sie dazu auch das Kapitel Absolutgeberjustage.
Art der Referenzpunktfahrt • positiv, Referenzpunktschalter links • negativ, Referenzpunktschalter links • positiv, Referenzpunktschalter rechts • negativ, Referenzpunktschalter rechts	Mit **Art der Referenzpunktfahrt** bestimmen Sie für den Betrieb mit einem inkrementellen Geber die Bedingungen für die Synchronisation der Achse. • Die erste Angabe definiert die Startrichtung, in die die Referenzpunktfahrt startet. • Der zweite Teil definiert die Lage der Nullmarke, die zur Synchronisation führt. Der Referenzpunkt liegt an der ersten Nullmarke nach Verlassen des Referenzpunktschalters in vorgegebener Richtung Die Anwendung dieses Datums ist im Kapitel 9.4 beschrieben.

Tabelle 8-3 Maschinendaten der Achse, Fortsetzung

Maschinendatum und Belegung	Beschreibung
Startgeschwindigkeit bei Referenzpunktfahrt: • Eilgang • Schleichgang	Mit diesem Datum wählen Sie für den Start einer Referenzpunktfahrt die Geschwindgkeit • Eilgang • Schleichgang
Softwareendschalter Anfang/Softwareendschalter Ende – 1.000.000,000 mm bis 1.000.000,000 mm	Dieser Eintrag ist nur bei einer Linearachse von Bedeutung. Die Softwareendschalter sind aktiv, wenn die FM 451 synchronisiert ist. Den Bereich, der durch die Softwareendschalter gesetzt wird, nennen wir **Arbeitsbereich**. Die Grenzen des Arbeitsbereichs werden von der FM 451 überwacht. Der Softwareendschalter Anfang (SEA) muß immer negativer sein als der Softwareendschalter Ende (SEE).  **Absolutgeber (SSI)** Die FM 451 ist direkt nach dem Parametrieren synchronisiert. Ab diesem Zeitpunkt werden die Softwareendschalter überwacht. Der von Ihnen verwendete Absolutgeber muß **mindestens** den Arbeitsbereich (von Softwareendschalter Anfang bis Softwareendschalter Ende) abdecken. **Zusammenhang: Geberbereich, Verfahrbereich, Zahlenbereich** • Der Arbeitsbereich ist der Bereich, den Sie für Ihre Aufgabe durch die Softwareendschalter bestimmen. • Der Geberbereich ist der vom Geber eindeutig abgedeckte Bereich. • Der Zahlenbereich ist der Wertebereich, den die FM 451 verarbeiten kann. Er ist abhängig von der Auflösung. • Der Verfahrbereich wird bestimmt vom – Geberbereich, wenn der Geberbereich kleiner als der Zahlenbereich ist. – Zahlenbereich, wenn der Geberbereich größer oder gleich dem Zahlenbereich ist.
	Inkrementalgeber Nach jedem Anlauf der FM 451 ist die Achse zunächst nicht synchronisiert. Erst nach einer Synchronisation werden die parametrierten Softwareendschalter überwacht.

8.4 Absolutgeberjustage

Definition

Die Absolutgeberjustage stellt eine feste Beziehung zwischen dem Koordinatensystem und dem Geber her.

Was Sie festlegen

Wenn Sie Ihre FM 451 mit der Parametrieroberfläche parametrieren, legen Sie u. a. folgende Wert fest:

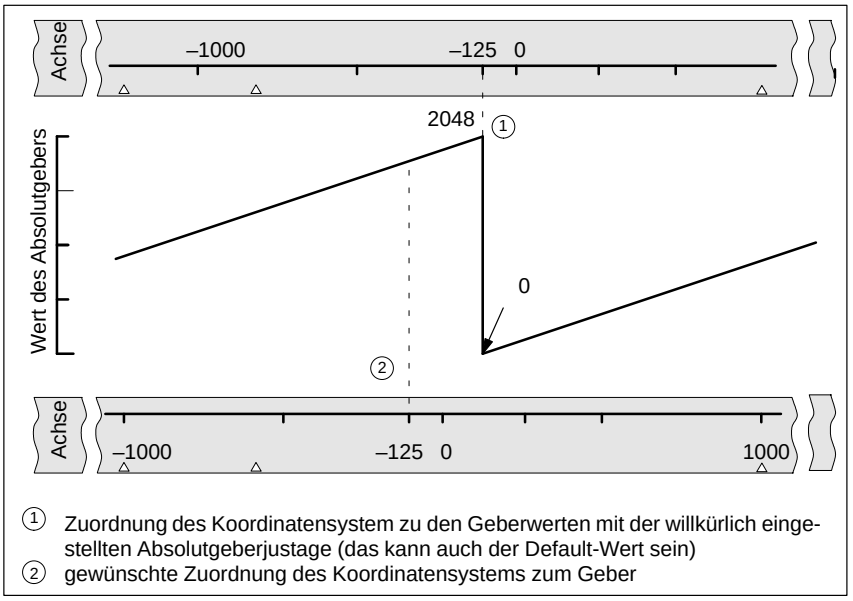
- Softwareendschalter Anfang (SEA) und Ende (SEE); das sind die Grenzen des Arbeitsbereichs.
- Referenzpunktkoordinate (REF); das ist ein Wert aus dem Arbeitsbereich des Koordinatensystems.
- Absolutgeberjustage; das ist ein Wert aus dem Wertebereich des Absolutgebers (0 bis Gesamtschrittzahl –1).

Annahme einer Absolutgeberjustage

Für das Beispiel, das wir in diesem Kapitel durchführen wollen, gelten folgende Annahmen:

- Referenzpunktkoordinate = –125 mm
- Arbeitsbereich von SEA = – 1000 mm bis SEE = 1000 mm
- Absolutgeberjustage = 0
- Geberbereich = 2048 Schritte
- Der verwendete Absolutgeber läßt sich nicht exakt mechanisch justieren und besitzt auch nicht die Möglichkeit, den Geberwert gezielt zu setzen.

Aus der Beziehung der beiden Werte Referenzpunktkoordinate und Absolutgeberjustage bildet die FM 451 Wertepaare wie im folgenden Bild gezeigt.



① Zuordnung des Koordinatensystem zu den Geberwerten mit der willkürlich eingestellten Absolutgeberjustage (das kann auch der Default-Wert sein)
② gewünschte Zuordnung des Koordinatensystems zum Geber

Ermitteln der richtigen Absolutgeberjustage

Nach dem ersten Parametrieren sind nun weitere Schritte notwendig, damit eine korrekte Beziehung zwischen Geber und Koordinatensystem hergestellt wird.

1. Setzen Sie die Achse an einen definierten reproduzierbaren Punkt, den Sie kennen und der physikalisch eindeutig ist.
2. Rufen Sie die Einstellung Bezugspunkt setzen mit der bekannten Koordinate auf.

   Die FM 451 ermittelt nun für die in den Maschinendaten eingetragene Referenzpunktkoordinate die korrekte Absolutgeberjustage (= 1798). Diesen Wert können Sie mit der Parametrieroberfläche in der Servicemaske auslesen.
3. Tragen Sie den ausgelesenen Wert als neuen Wert in das Maschinendatum **Absolutgeberjustage** ein.
4. Speichern Sie die Maschinendaten ab.
5. Laden Sie die Daten unter der Konfigurationsoberfläche zur CPU. Die CPU muß dazu im STOP-Zustand sein. Damit wird die FM 451 direkt parametriert

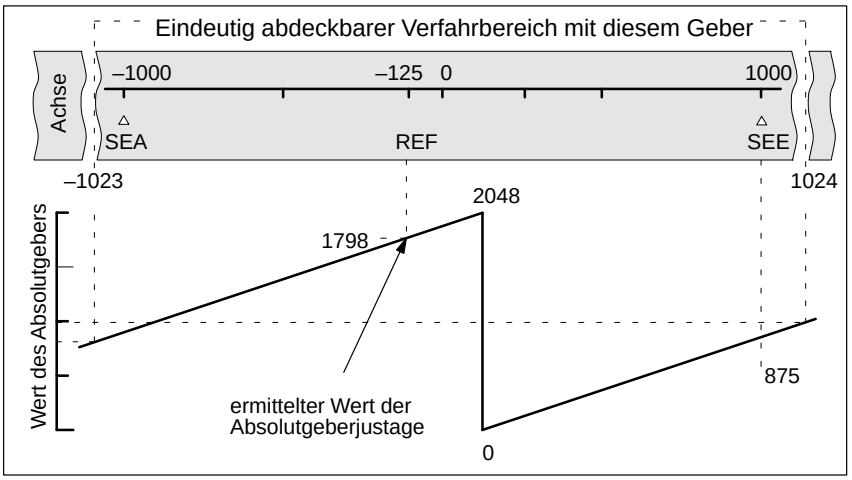
---

Hinweis

Diesen Abgleich führen Sie nur einmal durch wenn Sie die FM 451 in Betrieb nehmen. Die FM 451 ist nun nach einer Parametrierung im Anlauf synchronisiert.

Ergebnis nach Bezugspunkt setzen

Nach **Bezugspunkt setzen** sieht die Beziehung wie folgt aus:



Erweiterter Verfahrbereich

Der Geber liefert 2048 eindeutige Werte. Der Arbeitsbereich wird durch die Softwareendschalter festgelegt. Aufgrund der gewählten Auflösung von 1 mm pro Inkrement kann der Geber aber einen größeren Arbeitsbereich abdecken.

Bei der eingestellten Auflösung ist der Arbeitsbereich bereits mit 2001 Werten abgedeckt. Es bleiben im Beispiel deshalb 47 Inkremente ”übrig”, die sich symmetrisch um den Arbeitsbereich legen.

Daher liegt der maximal mögliche Bereich des Koordinatensystems zwischen –1023,000 mm und 1024,000 mm.

Mechanische Justage eines Gebers

Eine korrekte Beziehung zwischen dem Koordinatensystem und dem Geber erreichen Sie auch, wenn Sie

1. die Achse an eine reproduzierbare Position fahren
2. in den Maschinendaten diesen Koordinatenwert als Referenzpunktkoordinate eintragen
3. den Wert der Absolutgeberjustage in der Servicemaske der Parametrieroberfläche ablesen
4. den Wert der Absolutgeberjustage in die Maschinendaten eintragen

Nach der Parametrierung wird dann immer ein korrekter Istwert angezeigt.

Anstatt der Schritte 3. und 4. ist es auch möglich, den Geber über ”Reset” auf Null zu setzen und den Wert ”0” als Absolutgeberjustage in die Maschinendaten einzutragen.

8.5 Maschinendaten des Gebers

Definition

Der Geber liefert Weginformation zur Baugruppe, die diese auswertet und mit der Auflösung in einen Istwert umrechnet.

Nur mit der korrekten Vorgabe der Maschinendaten des Geber, können Sie sicherstellen, daß der ermittelte Istwert der Achsposition mit der tatsächlichen Achsposition übereinstimmt.

Liste der Daten

Die folgende Tabelle beschreibt alle Daten, die Sie im Dialogfeld Geber der Parametrieroberfläche parametrieren können.

Tabelle 8-4 Maschinendaten des Gebers

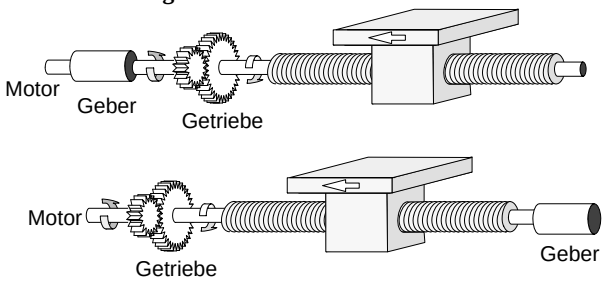
Maschinendatum und Belegung	Beschreibung
Geberart: • 5 V Inkrementell • 24 V Inkrementell • Absolut (SSI)	Informationen zur Arbeitsweise von Gebern finden Sie • in diesem Handbuch. – Informationen allgemeiner Art zu Gebersystemen finden Sie im Kapitel 10 (Geber). – Spezielle Informationen zum Anschluß der Geber finden Sie im Kapitel 4.2 (Anschließen der Geber). • in den entsprechenden Datenblättern.
Telegrammlänge • 13 bit • 25 bit	Das Maschinendatum ist nur bei einen Absolutgeber vorhanden. Mit der Telegrammlänge bestimmen Sie das Verhalten der FM 451 beim Empfang der Gebersignale. Sie bestimmen den Taktrahmen, den die FM 451 ausgibt.
Weg pro Geberumdrehung: 1 bis 1.000.000,000 mm	Mit dem Maschinendatum "Weg pro Geberumdrehung" geben Sie der FM 451 bekannt, welchen Weg das Antriebssystem je Geberumdrehung zurücklegt. Der Wert **Weg pro Geberumdrehung** ist abhängig vom Aufbau Ihrer Achse und der Position des Gebers. Bei diesem Wert müssen Sie alle Übertragungsglieder wie Kupplungen oder Getriebe berücksichtigen (Beachten Sie dazu die Bilder diesem Tabellenfeld). Wenn Sie nicht alle Übertragungsglieder berücksichtigen, stellt die ermittelte Auflösung **nicht** die Auflösung des Tischs oder des Werkzeugs dar. Beachten Sie bitte auch das Kapitel 8.6 (Auflösung). Es beschreibt den Zusammenhang zwischen den Maschinendaten **Weg pro Geberumdrehung** und **Inkremente pro Geberumdrehung**. 

Tabelle 8-4 Maschinendaten des Gebers

Maschinendatum und Belegung	Beschreibung
Inkremente pro Geberumdrehung: 1 bis 2^{25}	Das Maschinendatum **Inkremente pro Geberumdrehung** gibt die Anzahl der Inkremente an, die ein Geber je Umdrehung abgibt. Aus diesem Wert und dem Maschinendatum **Weg pro Geberumdrehung** ermittelt die FM 451 die Auflösung.
	Inkrementalgeber Als Eingabe ist jeder Wert aus nebenstehendem Eingabebereich möglich. Die FM 451 zählt jede Flanke der um 90° versetzten Signale des Inkrementalgebers, d. h., je Signalperiode werden 4 Inkremente (siehe auch Kapitel 10.1) von der FM 451 gezählt und verarbeitet.
	Absolutgeber Die Obergrenze wird begrenzt durch die Gesamtschrittzahl des Gebers. Sie ermittelt sich als Produkt aus **Anzahl der Umdrehung** und **Inkremente pro Geberumdrehung**. Als Eingabe sind nur Werte in Zweierpotenz-Schritten erlaubt. Für die Grenzen muß zwischen den einzelnen Gebermodellen unterschieden werden . • Singleturn-Geber mit (Anzahl Umdrehungen = 1) 13 bit Telegrammlänge: – minimaler Wert = 4 – maximaler Wert = 8192 • Multiturn-Geber (Anzahl Umdrehungen > 1) mit 25 bit Telegrammlänge: – minimaler Wert = 4 – maximaler Wert = 8192 • Singleturn-Geber mit 25 bit Telegrammlänge und Anzahl Umdrehungen = 1: – minimaler Wert = 4 – maximaler Wert = 2^{25}
Baud-Rate • 0,125 MHz • 0,250 MHz • 0,500 MHz • 1,000 MHz	Mit der Baudrate bestimmen Sie die Geschwindigkeit der Datenübertragung vom SSI-Geber zur FM 451. Für Inkrementalgeber ist dieser Eintrag ohne Bedeutung. Die maximale Leitungslänge ist von folgenden 4 Stufen abhängig: • 0,125 MHz → 320 m • 0,250 MHz → 160 m • 0,500 MHz → 63 m • 1,000 MHz → 20 m Beachten Sie, daß mit zunehmender Leitungslänge die Übertragungsrate niedriger eingestellt werden muß.
Zählrichtung • normal • invertiert	Mit dem Maschinendatum **Zählrichtung Geber** passen Sie die Richtung der Wegerfassung der Bewegungsrichtung der Achse an.

Tabelle 8-4 Maschinendaten des Gebers

Maschinendatum und Belegung	Beschreibung
Anzahl Umdrehungen • 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096	Dieses Maschinendatum ist nur für Absolutgeber notwendig. Mit ihm geben Sie die Anzahl der Umdrehungen an, die mit diesem Geber möglich sind. Wenn Sie mehr über Absolutgeber wissen wollen, lesen Sie bitte zunächst im Kapitel 10.3 dieses Handbuchs nach.
	Singleturn-Geber Wenn Sie den 13-Bit-Geber eingestellt haben, ist der Wert 1 fest vorgegeben.
	Multiturn-Geber Wenn Sie einen 25-Bit-Absolutgeber eingestellt haben, stellen Sie einen Zweierpotenzwert von 1 ... 4096 ein. Beachten Sie dabei, daß die Gesamtschrittzahl des Gebers nicht überschritten wird.
Gesamtschrittzahl des Gebers	Die Gesamtschrittzahl ist kein Maschinendatum. Sie ermittelt sich aus den beiden Daten: • Inkremente pro Geberumdrehung und • Anzahl Umdrehungen Gesamtschrittzahl = Inkrement pro Geberumdrehung · Anzahl Umdrehungen
Überwachungen • Drahtbruch (5 V Signale) • Fehlimpulse inkrementeller Geber (Nullmarkenüberwachung)	Die FM 451 überwacht im Betrieb den angeschlossenen Geber auf: • Drahtbruch und • Fehlimpulse
	Drahtbruch Mit dem Aktivieren der Überwachung überwacht die FM 451 bei einem Inkrementalgeber die Signale A, $\overline{A}$, B, $\overline{B}$, N und $\overline{N}$. Die Überwachung erkennt: • Drahtbruch Kurzschluß der einzelnen Leitungen • Flankenabstand der Zählimpulse • Ausfall der Geberversorgung
	Fehlimpulse inkrementeller Geber Ein Inkrementalgeber muß zwischen zwei aufeinanderfolgenden Nullmarken immer eine gleiche Inkrementzahl liefern. Die FM 451 überprüft, ob die Nullmarke eines Inkrementalgebers zum richtigen Zeitpunkt auftritt.

8.6 Auflösung

Definition

Die Auflösung ist kein direktes Maschinendatum. Sie wird von der FM 451 aber aus den beiden Maschinendaten

- Weg pro Geberumdrehung und
- Impulse pro Geberumdrehung

ermittelt.

Bei inkrementellen Gebern wird außerdem die Vierfachauswertung berücksichtigt.

Die Auflösung ist ein Maß für die Genauigkeit der Positionierung. Sie bestimmt auch den möglichen maximalen Verfahrbereich.

Abhängigkeit Verfahrbereich und Auflösung

Der Verfahrbereich wird begrenzt durch die Zahlendarstellung in der FM 451. Diese Zahlendarstellung variiert in Abhängigkeit der Auflösung. Achten Sie deshalb darauf, daß Sie bei Vorgaben immer innerhalb der zulässigen Grenzen liegen. Beachten Sie dazu die folgende Tabelle:

Auflösung liegt im Bereich ...	.. dann sind Angaben möglich ...
0,1 $^{\mu m}/_{Inkrement}$ bis 1 $^{\mu m}/_{Inkrement}$	–100 000,000 bis 100 000,000 mm
1 $^{\mu m}/_{Inkrement}$ (einschließlich) bis 1 000 $^{\mu m}/_{Inkrement}$	–1 000 000,000 bis 1 000 000,000 mm

Berechnung der Auflösung

Die Auflösung berechnen Sie wie in der folgenden Tabelle gezeigt:

	Inkrementalgeber	Absolutgeber
Eingangswerte	• Weg pro Geberumdrehung • Inkremente pro Geberumdrehung • Impulsauswertung: 4-fach	• Weg pro Geberumdrehung • Inkremente pro Geberumdrehung
Berechnung	$AUFL = \frac{\frac{Weg}{Geberumdrehung}}{4 \cdot \frac{Inkremente}{Geberumdrehung}}$	$AUFL = \frac{\frac{Weg}{Geberumdrehung}}{\frac{Inkremente}{Geberumdrehung}}$

AUFL = Auflösung

Rundung der Werte

Bei internen Berechnungen werden die Ergebnisse nach mathematischen Regeln gerundet.

8.7 Schrittmaße

Definition

Schrittmaße sind Zielvorgaben, die von der FM 451 mit der Betriebsart **Schrittmaßfahrt** relativ oder absolut angesteuert werden können.

Sie haben die Möglichkeit maximal 100 Schrittmaße in eine Tabelle einzutragen.

Voraussetzungen für Schrittmaße

Bei der Eingabe der Schrittmaße beachten Sie bitte folgende Voraussetzungen:

- Das Ziel, das angefahren werden soll, muß
  - positiver sein als der Softwareendschalter Anfang plus dem halben Zielbereich

    und
  - negativer sein als der Softwareendschalter Ende minus dem halben Zielbereich.

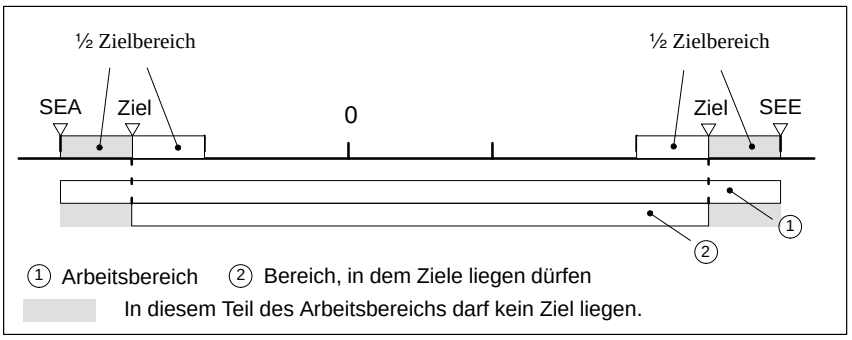


Bild 8-1 Grenzen für Schrittmaßvorgaben

Interpretation der Schrittmaße

Je nach dem welche Schrittmaßfahrt Sie wählen, interpretiert die FM 451 die Vorgaben anders.

- **Schrittmaßfahrt absolut:** Die Schrittmaße werden als absolute Zielpositionen im Koordinatensystem interpretiert.
- **Schrittmaßfahrt relativ:** Die Schrittmaße werden als Wegdifferenz von der Startposition interpretiert.

Standardschrittmaße 1 bis 100

In der Parametrieroberfläche müssen Sie die Schrittmaße in eine Schrittmaßtabelle eintragen. Die Liste bietet Platz für maximal 100 Schrittmaße, die sowohl für die Betriebsart **Schrittmaßfahrt relativ** als auch für **Schrittmaßfahrt absolut** gültig sind.

Hinweis

Beachten Sie, daß die FM 451 für die **Schrittmaßfahrt relativ** keine negativen Werte erlaubt.

Wenn Sie das nicht beachten, wird Ihnen ein Fehler mit folgender Fehlermeldung ausgegeben: Ziel/Wegstück nicht positionierbar, da Abstand kleiner als die Abschaltdifferenz.

Definieren Sie in der Schrittmaßliste getrennte Bereiche für relative und absolute Schrittmaße.

Schrittmaß 254

Unabhängig von der Schrittmaßtabelle können Sie den Sollwert 254 als eine weitere Vorgabe des Weges verwenden. Sie tragen den Wert

- entweder in der Parametrieroberfläche für die Übertragung von der Parametriersoftware
- oder im Kanal-DB für die Übertragung mit dem FC TG254 ein.

Schrittmaß 255

Neben dem Schrittmaß 254 steht Ihnen mit dem Schrittmaß 255 ein weiterer Wert zur Verfügung. Den Wert tragen Sie ein:

- entweder in der Parametrieroberfläche für die Übertragung
- oder in den Kanal-DB für die Übertragung mit dem FC TG253_5 ein.

Die Abschaltdifferenz und die Umschaltdifferenz übergeben Sie zusammen mit dem Schrittmaß. Die Einträge aus den Maschinendaten haben für dieses Schrittmaß keine Gültigkeit.

Umschalt- und Abschaltdifferenz für Schrittmaß 255

Anders als bei den Schrittmaßen von 1 bis 100 und 254 geben Sie für das Schrittmaß 255 nur je einen Wert für die beiden Bereiche Abschaltdifferenz und Umschaltdifferenz vor. Diese Werte werden von der FM 451 je nach Bewegungsrichtung als positive oder als negative Differenz interpretiert.

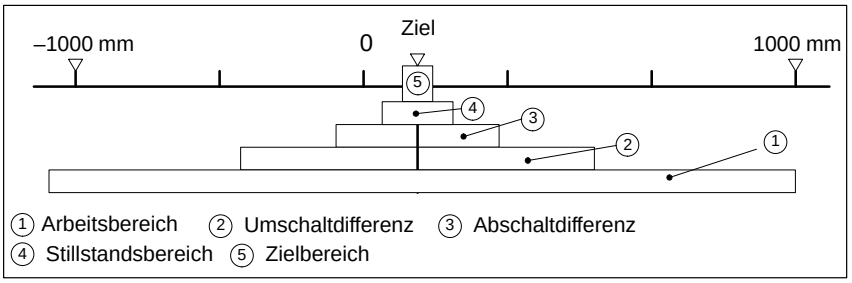


Bild 8-2 Symmetrische Lage der Abschalt- und Umschaltpunkte für Schrittmaß 255

Betriebsarten und Einstellungen

9

Betriebsarten

Die Aufgabe einer FM 451 ist die Positionierung eines Antriebs auf bestimmte vorgegebenen Ziele.

Für diese Aufgaben stehen Ihnen in der FM 451 Betriebsarten zur Verfügung.

- Tippen

  Für die Dauer des Tastendrucks wird der Antrieb gesteuert.

- Schrittmaßfahrt
  - relativ: Die Achse wird um ein vorgegebenes Wegstück verfahren.
  - absolut: Die Achse wird auf ein absolutes Ziel verfahren.
- Referenzpunktfahrt

  Die Achse wird synchronisiert.

Der Aufruf einer Betriebsart ist nur bei parametriertem Kanal möglich.

Einstellungen

Neben der Positionierung des Antriebs über die Betriebsarten, bietet Ihnen die FM 451 Einstellungen an. Mit diesen Einstellungen haben Sie die Möglichkeit:

- die Achse zu synchronisieren
- das Koordinatensystem bei gleichbleibendem physikalischem Arbeitsbereich zu verschieben

Einstellungen werden nach dem Aufruf einmal ausgeführt. Die Wirkung bleibt nach dem Aufruf erhalten.

Z. B. bleibt ein Koordinatensystem nach **Istwert setzen** im verschobenen Zustand, bis Sie eine weitere Verschiebung setzen oder die Verschiebung per Kommando zurücknehmen.

Der Aufruf einer Einstellung ist nur bei parametriertem Kanal möglich.

Einzeleinstellung

Mit Einzeleinstellungen schalten Sie die FM 451 in einen Zustand, in dem Sie

- bestimmen können, aus welcher Richtung eine Zielposition angefahren wird.
- den Antrieb unabhängig vom Freigabeeingang positionieren können.

Einzeleinstellungen bleiben solange eingeschaltet, bis Sie sie wieder durch einen FC-Aufruf oder durch einen Aufruf aus der Parametrieroberfläche beenden.

Aufrufmöglichkeiten

Grundsätzlich haben Sie die Möglichkeit, alle Einstellungen komfortabel aufzurufen. Sie wählen dazu

- die Parametrieroberfläche, mit der Sie die FM 451 ausführlich testen und in Betrieb nehmen können.
- Die FCs, die Sie in Ihr Programm einbinden können.

In diesem Kapitel nennen wir Ihnen nur den Aufruf der einzelnen FCs. Wie Sie die Parameter belegen, und welche Rolle der Kanal-DB spielt, erfahren Sie im Kapitel Programmieren.

Hinweis

Beachten Sie bitte, daß Betriebsarten und (Einzel-)Einstellungen nur aufrufbar sind, wenn auf der FM 451 korrekte Maschinendaten vorhanden sind, d. h. wenn die Achse parametriert ist.

Abkürzungen in diesem Kapitel

Wir verwenden in diesem Kapitel Abkürzungen zur Beschreibung einzelner Istpositionen oder Schalter.

Diese sind

- SEA: Softwareendschalter Anfang
- SEE: Softwareendschalter Ende
- IST: Istwert (aktuell)
- REF: Referenzpunktkoordinate
- AGJ: Absolutgeberjustage

Kapitelübersicht

In diesem Kapitel finden Sie die Informationen in den folgenden Kapiteln.

Kapitel	Überschrift	Seite
9.1	Allgemeingültige Definitionen	9-3
9.2	Betriebsart Tippen	9-4
9.3	Betriebsart Referenzpunktfahrt	9-6
9.4	Möglichkeiten für die Referenzpunktfahrt	9-9
9.5	Betriebsart Schrittmaßfahrt	9-11
9.6	Einstellung Istwert setzen	9-14
9.6	Einstellung Fliegendes Istwert setzen	9-14
9.6	Einstellung Nullpunktverschiebung	9-14
9.8	Einstellung Bezugspunkt setzen	9-19
9.9	Einzeleinstellung Schleifenfahrt	9-20
9.10	Einzeleinstellung Freigabeeingang nicht auswerten	9-22

9.1 Allgemeingültige Definitionen

Verfahrbereich

Der maximal mögliche Verfahrbereich wird durch die Zahlendarstellung der FM 451 bestimmt.

Vorsicht

Der Verfahrbereich der FM 451 kann größer sein, als der maximale physikalische Bereich der Achse.

Sichern Sie deshalb Ihre Achse gegen Überschreiten der maximal möglichen Grenzen ab.

Start einer Betriebsart

Grundsätzlich ist eine Betriebsart erst dann startbar, wenn alle Startbedingungen erfüllt sind. Das sind:

- die Antriebsfreigabe muß gesetzt sein.
- am Freigabeeingang liegt ”1” Signal an.
- ein Startkommando wurde von der FM 451 erkannt.

9.2 Betriebsart Tippen

Definition

In der Betriebsart **Tippen** bewegen Sie den Antrieb auf Tastendruck in eine Richtung. Für beide Richtungen (positiv und negativ) müssen Sie je einen Taster installieren.

Voraussetzungen

Für den Start der Betriebsart müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein.

- Die Achse muß parametriert sein.
- Es darf keine andere Betriebsart gestartet sein.
- Die Antriebsfreigabe muß gesetzt sein.
- Der Freigabeeingang muß je Kanal verdrahtet sein, wenn das Auswerten nicht abgeschaltet ist (siehe Kapitel 9.10).
- Die Betriebsart muß mit einem gültigen Startkommando gestartet werden,
  - DIR_P für den Start in positiver Richtung
  - DIR_M für den Start in negativer Richtung

Startablauf

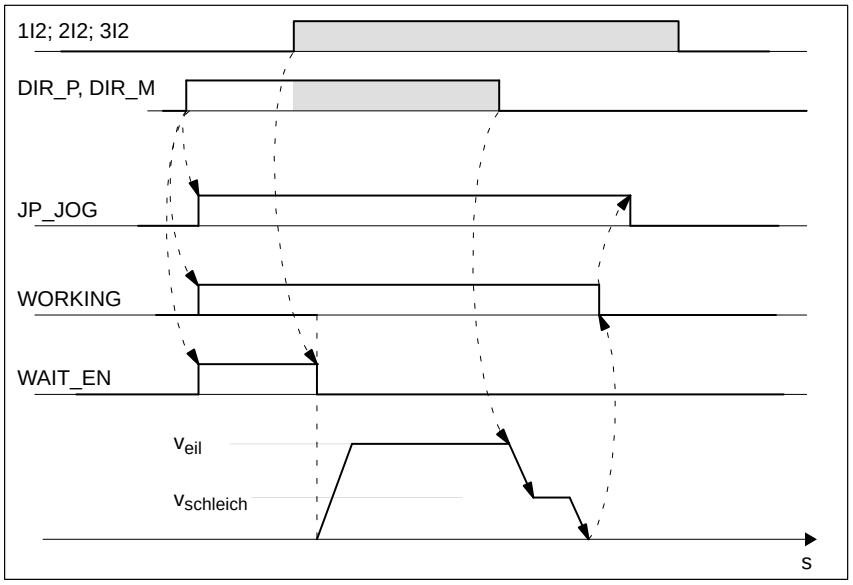


Bild 9-1 Start der Betriebsart Tippen

Absteuern des Tippens

Die Betriebsart **Tippen** wird ordnungsgemäß beendet, wenn

- Sie den Taster, mit dem Sie ”Tippen” wieder öffnen, oder
- die FM 451 ein STOP-Signal empfängt, oder
- der Istwert bei einer synchronisierten Linearachse die Grenze des Arbeitsbereichs erreicht

Abbrechen des Tippens

Abbrechen ist ein Vorgang, bei dem nicht der sonst übliche Ablauf einer Zielanfahrt durchgeführt wird (siehe Kapitel 2.2)

”Tippen” wird abgebrochen, wenn

- das Signal Antriebsfreigabe gelöscht wird.
- eine Verfahrbereichsgrenze bei einer Linearachse überfahren wurde.

Geschwindigkeiten

Tippen ist mit der FM 451 in zwei Geschwindigkeiten möglich

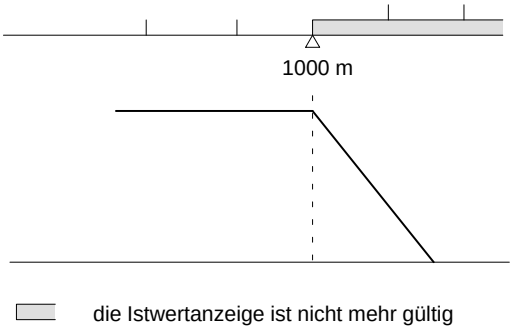
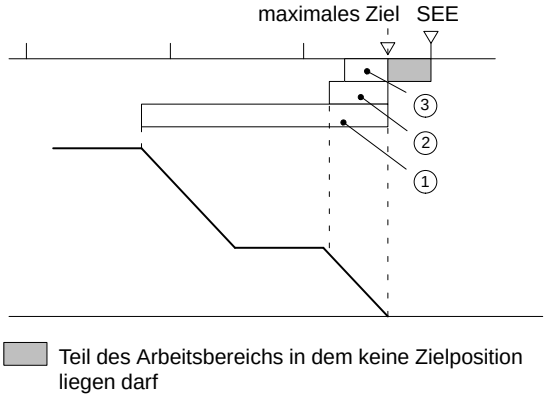
- Tippen im Eingang
- Tippen im Schleichgang

Die Geschwindigkeit geben Sie beim Aufruf der Betriebsart enweder in der Parametrieroberfläche oder am FC JOG_MOD an.

Grenze bei einer Linearachse

Die Grenzen für die Betriebsart **Tippen** unterscheiden sich zwischen einer synchronisierten– und nicht synchronisierten Achse.

Tabelle 9-1 Tippen bei synchronisierter und nicht synchronisierter Achse

Achse ist nicht synchronisiert	Achse ist synchronisiert
Wird beim Tippen die Verfahrbereichsgrenze überfahren, • ist die Istwertanzeige nicht mehr gültig und • die Positionierung wird abgebrochen. 	Tippen ist ein Positionieren auf Zielpositionen, die um den halben Zielbereich von den Softwareendschaltern entfernt liegen. Die Grenzen ermitteln sich aus • **SEE– $^1/_2$ Zielbereich** für das positive Ende der Linearachse • **SEA+ $^1/_2$ Zielbereich** für das negative Ende der Linearachse. Wenn Sie nicht vorher den Taster öffnen, steuert die FM 451 auf einen Zielpunkt ab, der um den halben Zielbereich vor dem jeweiligen Softwareendschalter liegt. Alle Bereiche, die zum korrekten Absteuern notwenig sind, werden von der FM 451 um diesen Zielpunkt gesetzt. 

① Umschaltdifferenz positiv ② Abschaltdifferenz positiv ③ ½Zielbereich

9

9.3 Betriebsart Referenzpunktfahrt

Definition

Mit der Referenzpunktfahrt synchronisieren Sie die FM 451.

Synchronisation mit einer Referenzpunktfahrt ist nur bei Inkrementalgebern notwendig. Für jeden Kanal muß eine Referenzpunktfahrt durchgeführt werden.

Die Synchronisation von Impulszählern und Achse ist notwendig:

- damit Sie mit Ihrem Antrieb ein absolutes Ziel anfahren können.
- damit Sie mit Ihrem Antrieb in einem definierten Bereich eine relative Wegstrecke fahren können.
- weil z. B. nach einem NETZ-EIN der Referenzpunkt verloren ist.

Voraussetzungen

Beachten Sie bitte für eine Referenzpunktfahrt die folgenden Voraussetzungen:

- Der Kanal für den eine Referenzpunktfahrt durchgeführt werden soll, muß parametriert sein.
- In den Maschinendaten haben Sie definiert:
  - die Art der Referenzpunktfahrt.
  - die Startgeschwindigkeit bei einer Referenzpunktfahrt.

Hinweis

Für die Rundachse gilt: die Reproduzierbarkeit des Referenzpunktes ist nur dann sichergestellt, wenn zwischen den Inkrementenwerten für den Wert **Ende der Rundachse** und dem Wert **Weg pro Geberumdrehung** ein ganzzahliges Verhältnis besteht.

Anschlüsse	Kanal 1	Kanal 2	Kanal 3
Referenzpunktschalter	an Digitaleingang 1I0	an Digitaleingang 2I0	an Digitaleingang 3I0
	Der Referenzpunktschalter muß so beschaffen sein, daß der Antrieb im Bereich des Schalters sicher vom Eilgang auf Schleichgang abbremsen kann.		
Umkehrschalter	an Digitaleingang 1I1	an Digitaleingang 2I1	an Digitaleingang 3I1
	Achten Sie bei der Parametrierung darauf, daß der Start der Referenzpunktfahrt in Richtung Umkehrschalter parametriert ist. Nur so können Sie sicherstellen, daß der Referenzpunktschalter auch immer gefunden wird.		
Freigabeeingang	an Digitaleingang 1I2	an Digitaleingang 2I2	an Digitaleingang 3I2

Geschwindigkeiten

Für den Start einer Referenzpunktfahrt können Sie eine Geschwindigkeit definieren:

- Start mit Schleichgeschwindigkeit
- Start mit Eilgeschwindigkeit

Aufruf der Referenzpunktfahrt

Die Referenzpunktfahrt rufen Sie auf

- in der Maske Inbetriebnehmen der Parametrieroberfläche
- mit dem FC REF_MODE

Startkommandos für eine Referenzpunktfahrt

Für die Betriebsart **Referenzpunktfahrt** werden die folgenden Kommandos flankengesteuert ausgewählt:

Tabelle 9-2 Startkommandos für eine Referenzpunktfahrt

Startbefehl	Aufgabe	Bemerkung
DIR_P	Der Antrieb startet in Richtung positiverer Werte. Er bewegt sich also in Richtung Verfahrbereich Ende.	Wenn in den Maschinendaten eine negative Richtung eingetragen ist, meldet die FM 451 einen Bedienfehler. Es wird keine Referenzpunktfahrt durchgeführt.
DIR_M	Der Antrieb startet in Richtung negativerer Werte. Er bewegt sich also in Richtung Verfahrbereich Anfang.	Wenn in den Maschinendaten eine positive Richtung eingetragen ist, meldet die FM 451 einen Bedienfehler. Es wird keine Referenzpunktfahrt durchgeführt.
START	Der Antrieb startet in die Richtung, die in den Maschinendaten eingegeben wurde.	

Art der Referenzpunktfahrt

Das Maschinendatum **Art der Referenzpunktfahrt** bestimmt für Inkrementalgeber

- die Richtung, in die eine Referenzpunktfahrt gestartet werden muß.
- die Lage der Nullmarke des Gebers bezogen auf den Referenzpunktschalter.

Beachten Sie dazu die folgende Tabelle. Sie zeigt Ihnen die vier Arten einer Referenzpunktfahrt.

Tabelle 9-3 Arten der Referenzpunktfahrt

Wahlmöglichkeit in der Oberfläche	Startrichtung ist ...	Zur Synchronisation führt ...
positiv, Referenzpunktschalter links	positiv	die erste Nullmarke nach Verlassen des Referenzpunktschalters in **positiver** Richtung
negativ, Referenzpunktschalter links	positiv	die erste Nullmarke nach Verlassen des Referenzpunktschalters in **negativer** Richtung
positiv, Referenzpunktschalter rechts	negativ	die erste Nullmarke nach Verlassen des Referenzpunktschalters in **positiver** Richtung
negativ, Referenzpunktschalter rechts	negativ	die erste Nullmarke nach Verlassen des Referenzpunktschalters in **negativer** Richtung

Startablauf

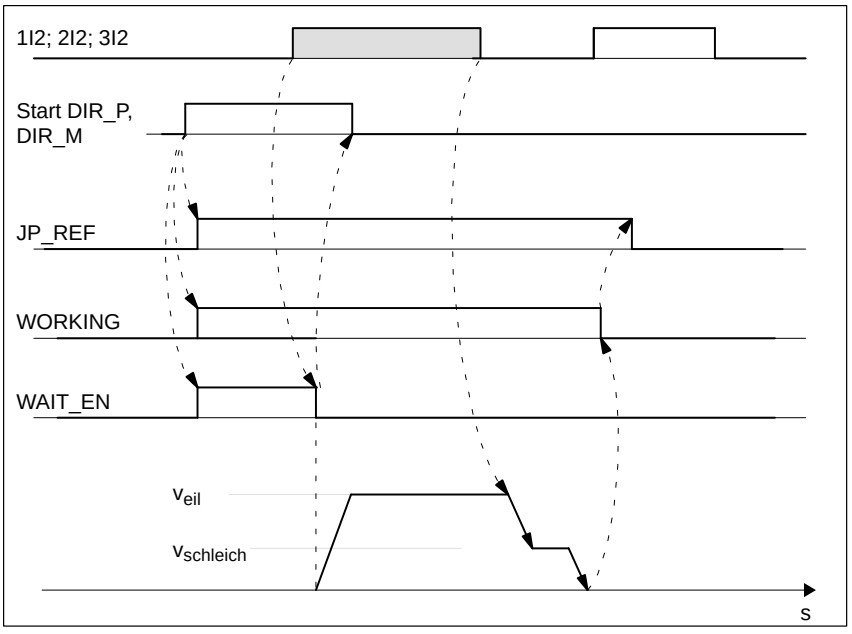


Bild 9-2 Start einer Referenzpunktfahrt

9.4 Möglichkeiten für die Referenzpunktfahrt

Referenzpunktfahrt in Abhängigkeit der Startposition

Bei einer Referenzpunktfahrt müssen Sie 5 Fälle unterscheiden, die abhängig sind

- von der Lage des Antriebs beim Start einer Referenzpunktfahrt.
- von der parametrierten Startrichtung.
- von der parametrierten Lage der Nullmarke zum Referenzpunktschalter.

Beachten Sie dazu die folgende Tabelle.

Tabelle 9-4 Alle Möglichkeiten einer Referenzpunktfahrt

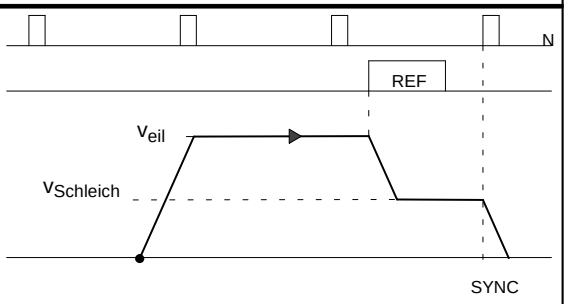
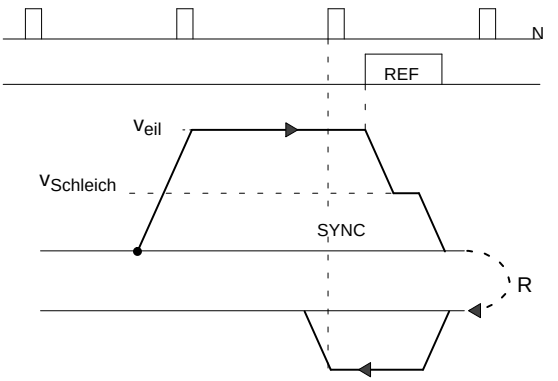
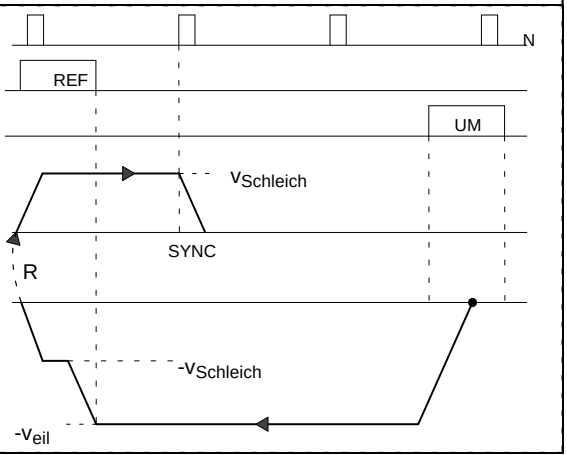
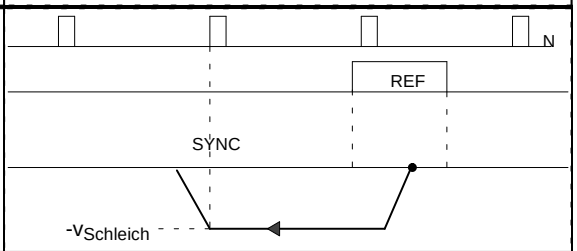
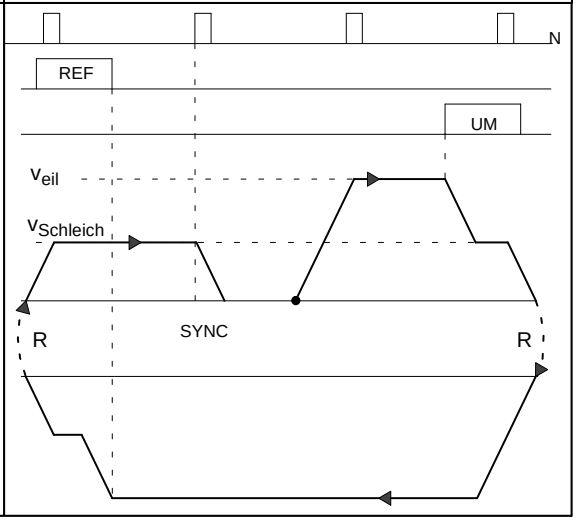
Bedingungen der Referenzpunktfahrt	Ablauf der Referenzpunktfahrt
Bei Erreichen des Referenzpunktschalters ist die Verfahrrichtung identisch zur Lage der Nullmarke vom Referenzpunktschalter: • aktuelle Verfahrrichtung bei Erreichen des Referenzpunktschalters ist positiv. • Lage der Nullmarke vom Referenzpunktschalter ist **positiv** parametriert. • Startposition der Referenzpunktfahrt ist negativer als der Referenzpunktschalter. • Startrichtung ist positiv.	
Bei Erreichen des Referenzpunktschalters ist die Verfahrrichtung ungleich zur Lage der Nullmarke vom Referenzpunktschalter: • aktuelle Verfahrrichtung bei Erreichen des Referenzpunktschalters ist positiv. • Lage der Nullmarke vom Referenzpunktschalter ist **negativ** parametriert. • Startposition der Referenzpunktfahrt ist negativer als der Referenzpunktschalter. • Startrichtung ist positiv.	
Der Antrieb steht auf dem Umkehrschalter • Lage der Nullmarke vom Referenzpunktschalter ist **positiv** parametriert. • Startposition der Referenzpunktfahrt ist auf dem Umkehrschalter. • Der Umkehrschalter ist positiver als der Referenzpunktschalter. • Startrichtung **muß** positiv parametriert sein.	

Tabelle 9-4 Alle Möglichkeiten einer Referenzpunktfahrt, Fortsetzung

Bedingungen der Referenzpunktfahrt	Ablauf der Referenzpunktfahrt
Bei Start der Referenzpunktfahrt steht der Antrieb auf dem Referenzpunktschalter. • Lage der Nullmarke vom Referenzpunktschalter ist **negativ** parametriert. • Startposition der Referenzpunktfahrt ist auf dem Referenzpunktschalter. • Startrichtung ist positiv.	
Bei Start in der parametrierten Verfahrrichtung steht der Antrieb zwischen dem Referenzpunktschalter und dem Umkehrschalter. Die Startrichtung ist zum Umkehrschalter gerichtet. • Lage der Nullmarke vom Referenzpunktschalter ist **positiv** parametriert. • Der Umkehrschalter ist positiver als der Referenzpunktschalter. • Startrichtung ist positiv.	

R = Richtungsumkehr REF = Referenzpunktschalter UM = Umkehrschalter N = Nullmarke des Gebers
SYNC = Synchronisation wurde erreicht

9.5 Betriebsart Schrittmaßfahrt

Definition

Mit der Schrittmaßfahrt kann die FM 451 den Antrieb

- auf **absolute** Ziele bewegen.
- **relativ** um ein Wegstück in eine vorgegebene Richtung bewegen.

Die Zielposition bzw. die relativen Wege geben Sie als Schrittmaße der FM 451 vor.

Voraussetzungen

Beachten Sie für die Schrittmaßfahrt die folgenden Voraussetzungen.

- Der Kanal, der in der Betriebsart **Schrittmaßfahrt** betrieben werden soll, muß parametriert sein, d. h. die Maschinendaten müssen vorhanden sein.
- Die Schrittmaße müssen auf der Baugruppe vorhanden sein.
- Der Kanal muß synchronisiert sein.
- Ein gültiges Startsignal muß empfangen werden.
- Die Antriebsfreigabe muß gesetzt sein.
- Bei Positionierung auf das Schrittmaß 254 muß der Wert im jeweiligen Kanal-DB (TARGET_254) und auf der FM 451 vorhanden sein.
- Bei Positionierung auf das Schrittmaß 255 müssen Wert, Umschalt- und Abschaltdifferenz im jeweiligen Kanal-DB (TARGET_255) eingetragen und auf der FM 451 vorhanden sein.

Hinweis

Für die Wegvorgabe der Betriebsart Schrittmaßfahrt relativ sind nur positive Wertvorgaben zulässig.

Startablauf

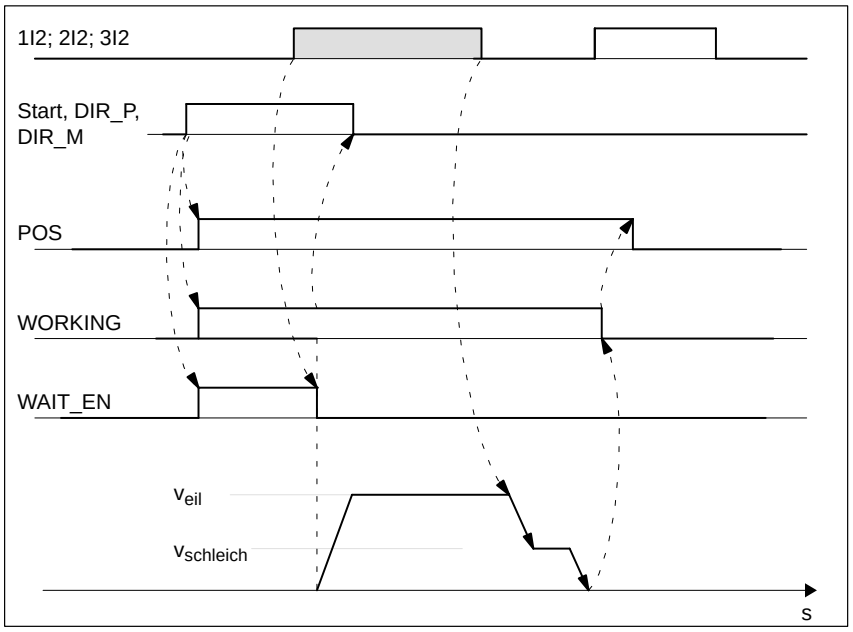


Bild 9-3 Start einer Schrittmaßfahrt

Startkommando

Die Möglichkeiten des Starts einer Schrittmaßfahrt sind abhängig

- von der Art der Schrittmaßfahrt (relativ oder absolut).
- von der Art der Achse.

Die FM 451 wertet die steigende Flanke des Startsignals aus. Beachten Sie dazu das Kapitel 9.10.

Nach Erkennen des Startkommandos und wenn alle Startbedingungen erfüllt sind, startet die FM 451 die Positionierung.

Für den Start haben Sie folgende Möglichkeiten.

Tabelle 9-5 Startkommandos für die Schrittmaßfahrt

Art der Achse	Startkommando bei Schrittmaßfahrt relativ	Startkommando bei Schrittmaßfahrt absolut
Linearachse	**DIR_P**; Start in positiver Richtung **DIR_M**; Start in negativer Richtung	**START**; Start zur absoluten Zielposition. Die Richtung ist durch das Ziel und den aktuellen Istwert eindeutig bestimmt.
Rundachse	**DIR_P**; Start in positiver Richtung **DIR_M**; Start in negativer Richtung	**START**: Das Ziel wird auf dem kürzesten Weg angefahren. **DIR_P**; Start in positiver Richtung **DIR_M**; Start in negativer Richtung

Restweg bei Schrittmaßfahrt relativ

Bei einer **Schrittmaßfahrt relativ** bleibt ein Restweg bestehen, wenn die Schrittmaßfahrt relativ durch STOP beendet wurde.

Der verbleibende Restweg kann zu Ende verfahren werden, wenn

- die Betriebsart unverändert ist, und
- die Schrittmaß-Nummer unverändert ist, und
- die Richtung unverändert ist, und
- der verbleibende Restweg größer als die parametrierte Abschaltdifferenz ist.

Den Restweg verfahren Sie, indem Sie die Schrittmaßfahrt relativ unverändert noch einmal starten.

Hinweis

Wollen Sie bei anstehendem Restweg eine neue Wegvorgabe mit Schrittmaßfahrt relativ verfahren, und treffen alle oben genannten Bedingungen zu, müssen Sie zuvor den Restweg löschen.

Restweg löschen

Einen anstehenden Restweg löschen Sie über das Einzelkommando **Restweg löschen.**

Sie rufen das Einzelkommando über den FC SNG_COM auf. Die Parameter für den Aufruf müssen Sie im Kanal-DB abgelegt haben.

Mit dem Aufruf einer anderen Betriebsart, oder den Start der Betriebsart in die andere Richtung, löschen Sie ebenfalls den anstehenden Restweg.

9.6 Einstellung Istwert setzen/Fliegendes Istwert setzen

Definition

Istwert setzen und **Fliegendes Istwert setzen** sind zwei voneinander unabhängig Einstellungen. Weil sie aber in ihrer Wirkung identisch sind, werden sie in einem Kapitel beschrieben. Sie unterscheiden sich nur in der Startbedingung und den möglichen Fehlermeldungen. Einen kurzen Überblick über die Unterschiede der beiden Einstellungen finden Sie am Ende dieses Abschnitts.

Fliegendes Istwert setzen wird durch ein Signal am Digitaleingang I3 gestartet.

Mit der Einstellung **Istwert setzen/Fliegendes Istwert setzen** ordnen Sie dem aktuellen Geberstand eine neue Koordinate zu. Der Arbeitsbereich wird auf einen anderen physikalischen Bereich der Achse projiziert. Sie verändern also keine Koordinatenwerte.

Die Verschiebung des Arbeitsbereiches ermitteln Sie mit $IST_{neu} - IST_{aktuell.}$

- IST_{neu} ist der Vorgabewert
- $IST_{aktuell}$ ist der Istwert zum Zeitpunkt der Ausführung

Voraussetzung

Beachten Sie für diese Einstellung die folgenden Voraussetzungen:

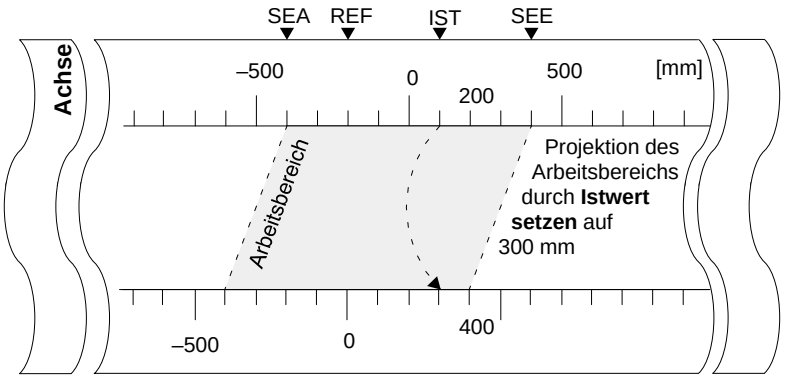
- Die Achse muß beim Aufruf der Funktion synchronisiert sein
- Der angegebene Istwert muß innerhalb des Arbeitsbereichs liegen.
- Für den Aufruf der Einstellung durch einen FC muß der Wert im Kanal-DB eingetragen sein.
- Für die Einstellung Istwert setzen wählen Sie den FC ACT_VAL
- Für eine Linearachse gilt: Der Betrag der Verschiebung, der sich aus **$(IST_{neu} - IST_{aktuell})$** ergibt, muß kleiner oder gleich dem Betrag des zulässigen Zahlenbereich sein.
- Für eine Rundachse gilt: Der angegebene Istwert muß negativer (kleiner) als das Rundachsenende und größer oder gleich 0 sein.

Auswirkungen der Einstellung

Am Beispiel **Istwert setzen** auf 300 mm erkennen Sie, wie diese Einstellung den Verfahrbereich auf eine bestimmte physikalische Position der Achse projiziert. Es ergeben sich folgende Auswirkungen:

- Die Istposition wird auf den **neuen Istwert** gesetzt.
- Der Arbeitsbereich wird physikalisch auf der Achse verschoben.
- Die einzelnen Punkte behalten ihren ursprünglichen Wert, liegen aber auf neuen physikalischen Positionen.

Tabelle 9-6 Verschiebung des Arbeitsbereichs auf der Achse durch **(Fliegendes) Istwert setzen**

Istwert setzen/Fliegendes Istwertsetzen	**SEA**	**REF**	**IST**	**SEE**
	-400	-200	100	400
	-400	-200	300	400

alle numerischenWerte sind Angaben in der Maßeinheit mm

Rücknahme der Einstellung

Mit dem Einzelkommando **Istwert setzen rückgängig** setzen Sie die Koordinatenverschiebung, die durch Istwert setzen bzw. Fliegendes Istwertsetzen hergestellt wurde, wieder zurück.

Das Einzelkommando rufen Sie mit dem FC SNG_COM auf. Der Kanal-DB muß dazu mit den entsprechenden Werten belegt sein.

9.7 Nullpunktverschiebung

Definition

Mit der Einstellung Nullpunktverschiebung verschieben Sie den Nullpunkt im Koordinatensystem um den eingegebenen Wert.

Das Vorzeichen bestimmt die Richtung der Verschiebung im Koordinatensystem.

Neue Werte ermitteln

Alle Werte im verschobenen Koordinatensystem berechnen Sie mit der folgenden Formel:

$$\mathbf{Wert_{neu} = Wert_{alt} - (NPV_{neu} - NPV_{alt})}$$

$\mathbf{NPV_{alt}}$ kennzeichnet dabei eine eventuell bestehende alte Nullpunktverschiebung.

Wenn vor dem Aufruf keine Nullpunktverschiebung aktiv war, setzen Sie für $\mathbf{NPV_{alt}}$ den Wert 0 ein.

Sie können damit ermitteln, welche Koordinatenwerte z. B. die Softwareendschalter annehmen.

Voraussetzung

Beachten Sie für diese Einstellung die folgenden Voraussetzungen:

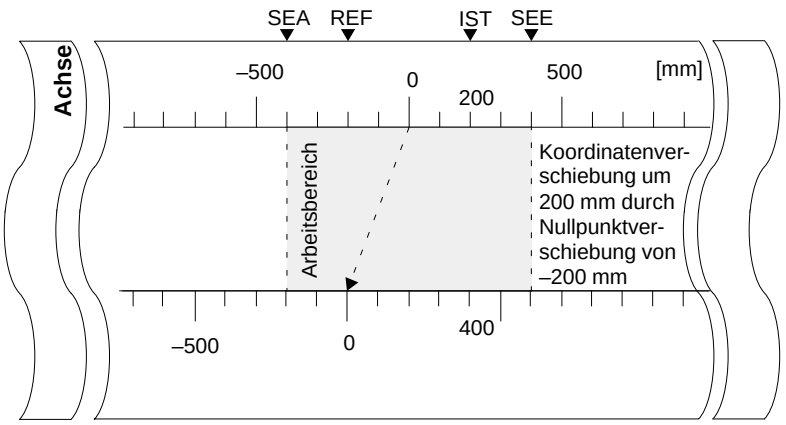
- Die Achse muß synchronisiert sein.
- Für eine Linearachse: Die Nullpunktverschiebung muß so gewählt werden, daß die Softwareendschalter nach dem Aufruf der Einstellung noch innerhalb des zulässigen Zahlenbereichs liegen.
- Für eine Rundachse: Die Nullpunktverschiebung muß kleiner sein als der Wert Ende der Rundachse.
- Für den Aufruf der Einstellung durch den FC ZERO_OFF muß der Wert im Kanal-DB eingetragen sein.

Auswirkungen der Einstellung bei einer Linearachse

Am Beispiel einer Nullpunktverschiebung von –200 mm erkennen Sie, daß diese Einstellung das Koordinatensystem positiv verschiebt. Es ergeben sich folgende Auswirkungen:

- Der Arbeitsbereich wird physikalisch **nicht** verschoben.
- Den einzelnen Punkten (wie z. B. den Softwareendschaltern) werden neue Koordinatenwerte zugeordnet.

Tabelle 9-7 Verschiebung des Koordinatensystems durch Nullpunktverschiebung

Nullpunktverschiebung	SEA	REF	IST	SEE
	-400	-200	200	400
	-200	0	400	600

alle numerischenWerte sind Angaben in der Maßeinheit mm

Wegfall der Synchronisattion

Wenn durch einen Fehler die Synchronisation verloren geht, **bleibt** eine Nullpunktverschiebung aktiv.

Verändern einer Nullpunktverschiebung

Eine Nullpunktverschiebung verändern Sie, indem Sie die Einstellung noch einmal aufrufen.

Durch den Aufruf wird

1. zunächst die alte Nullpunktverschiebung gelöscht und
2. vom ursprünglichen Koordinatensystem die neue Nullpunktverschiebung gestartet.

Rücknahme der Einstellung

Mit der Vorgabe einer Nullpunktverschiebung von 0 mm setzen Sie eine bestehenden Nullpunktverschiebung wieder zurück.

Auswirkungen bei einer Rundachse

Am Beispiel einer Nullpunktverschiebung um –45° erkennen Sie, wie diese Einstellung das Koordinatensystem **dreht**:

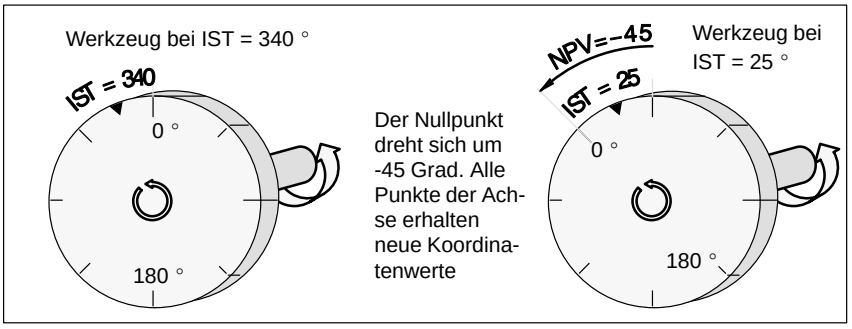

Werkzeug bei IST = 340 °
IST = 340
0 °
180 °
Der Nullpunkt dreht sich um -45 Grad. Alle Punkte der Achse erhalten neue Koordinatenwerte
NPV=-45
IST = 25
Werkzeug bei IST = 25 °
0 °
180 °

Bild 9-4 Drehung des Koordinatensystems durch eine Nullpunktverschiebung

Im Beispiel des Bildes bedeutet das für den Übergang **0 / Ende der Rundachse** unter Berücksichtigung einer $\mathbf{NPV_{alt} = 0}$:

Unter Berücksichtigung einer $\mathbf{NPV_{alt} = 0}$ ergibt sich ein neuer Wert von 385°

Da am Ende der Rundachse bei einer positiven Drehrichtung der Istwert wieder bei 0 beginnt, errechnet sich der tatsächliche Istwert von 25° aus:

$$\mathbf{Wert_{neu} = Wert_{alt} - (NPV_{neu} - NPV_{alt}) - Ende\ der\ Rundachse}$$[1]

[1] Der Wert **Ende der Rundachse** muß nur dann subtrahiert werden, wenn $\mathbf{Wert_{alt} - (NPV_{neu} - NPV_{alt})}$ größer als das Ende der Rundachse wird.

9.8 Einstellung Bezugspunkt setzen

Definition

Mit der Einstellung **Bezugspunkt setzen** synchronisieren Sie die Achse.

Voraussetzung

Beachten Sie für diese Einstellung die folgenden Voraussetzungen:

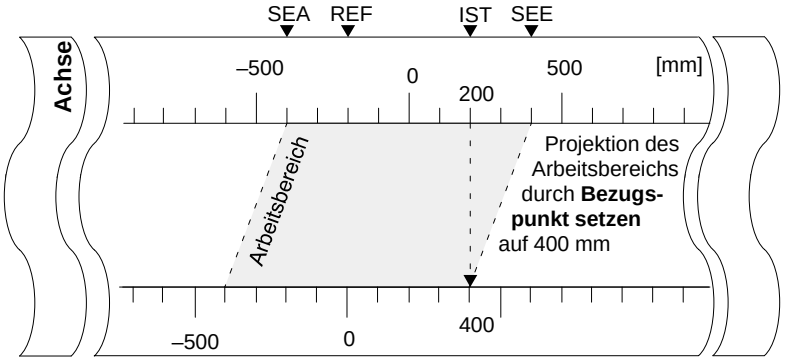
- Der Kanal muß parametriert sein.
- Linearachse: Die Bezugspunktkoordinate darf nicht außerhalb der Softwareendschalter liegen.
- Für eine Rundachse: Die Bezugspunktkoordinate muß größer oder gleich 0 und kleiner als der Wert **Ende der Rundachse** sein.

Auswirkungen der Einstellung

Am Beispiel **Bezugspunkt setzen** auf 400 mm erkennen Sie, wie diese Einstellung den Verfahrbereich auf eine bestimmte physikalische Position der Achse projiziert. Es ergeben sich folgende Auswirkungen:

- Die Istposition wird auf den Wert der Bezugspunktkoordinate gesetzt.
- Der Arbeitsbereich wird physikalisch auf der Achse verschoben.
- Die einzelnen Punkte behalten ihren ursprünglichen Wert, liegen aber auf neuen physikalischen Positionen.

Tabelle 9-8 Verschiebung des Arbeitsbereichs auf der Achse durch **Bezugspunkt setzen**

Bezugspunkt setzen	SEA	REF	IST	SEE
	-400	-200	200	400
	-400	-200	400	400

alle numerischenWerte sind Angaben in der Maßeinheit mm

Besonderheiten Absolutgeber

Bei Absolutgebern wird diese Einstellung verwendet, um dem Geberbereich ein Koordinatensystem zuzuordnen.

Die FM 451 ermittelt dann eine Absolutgeberjustage (siehe auch Kaptel 8.4), die dem Wert der Referenzpunktkoordinate zugeordnet wird. Damit erreichen Sie die Anpassung des Absolutgebers an die Achse.

9.9 Einzeleinstellung Schleifenfahrt

Definition

Mit der Einzeleinstellung **Schleifenfahrt** legen Sie die Richtung fest, in die ein Ziel angefahren wird.

Ein Ziel, das entgegen der vorgegebenen Richtung angefahren wird, wird zunächst überfahren. Anschließend nimmt die FM 451 eine Richtungsumkehr vor und fährt das Ziel dann in vorgegebener Richtung an.

Mit dieser Einzeleinstellung können Sie sicherstellen, daß ein Ziel immer mit Kraftschluß angefahren wird.

Die Schleifenfahrt kann gleichzeitig mit den folgenden Einzeleinstellungen aufgerufen werden:

- Freigabeeingang nicht auswerten

Verwendung der Schleifenfahrt

Die Schleifenfahrt können Sie verwenden, wenn nur in einer Richung Kraftschluß zwischen Motor und Achse sichergestellt werden kann.

Achten Sie darauf, daß Sie für Kraftschluß die richtige Schleifenfahrt wählen. Die Vorgabe der falschen Schleifenfahrt kann dazu führen, daß der Antrieb ggf. das Ziel nicht erreicht.

Voraussetzungen

Damit im Fehlerfall innerhalb des Arbeitsbereichs sicher abgesteuert werden kann, beachten Sie für eine Schleifenfahrt folgende Voraussetzungen:

- Wenn Sie eine Schleifenfahrt entgegen der Verfahrrichtung zum Ziel parametriert haben, liegt die Zielposition, die maximal angefahren werden kann
  - bei positiver Verfahrrichtung

    Ziel < SEE – $^1/_2$ Zielbereich – Abschaltdifferenz positiv – Umschaltdifferenz negativ
  - bei negativer Verfahrrichtung

    Ziel > SEA + $^1/_2$ Zielbereich + Abschaltdifferenz negativ + Umschaltdifferenz positiv
- Eine Schleifenfahrt wird **nicht** durchgeführt, wenn das Ziel in Richtung der Schleifenfahrt angefahren wird.
- Wenn Sie eine Schleifenfahrt in der Verfahrrichtung zum Ziel parametriert haben, liegt die Zielposition, die maximal angefahren werden kann
  - bei positiver Verfahrrichtung

    Ziel < SEE– $^1/_2$ Zielbereich
  - bei negativer Verfahrrichtung

    Ziel > SEA+ $^1/_2$ Zielbereich

Beispiel

Im Bild 9-5 zeigen wir Ihnen eine Positionierung mit Schleifenfahrt auf die maximale Zielposition in positiver Richtung:

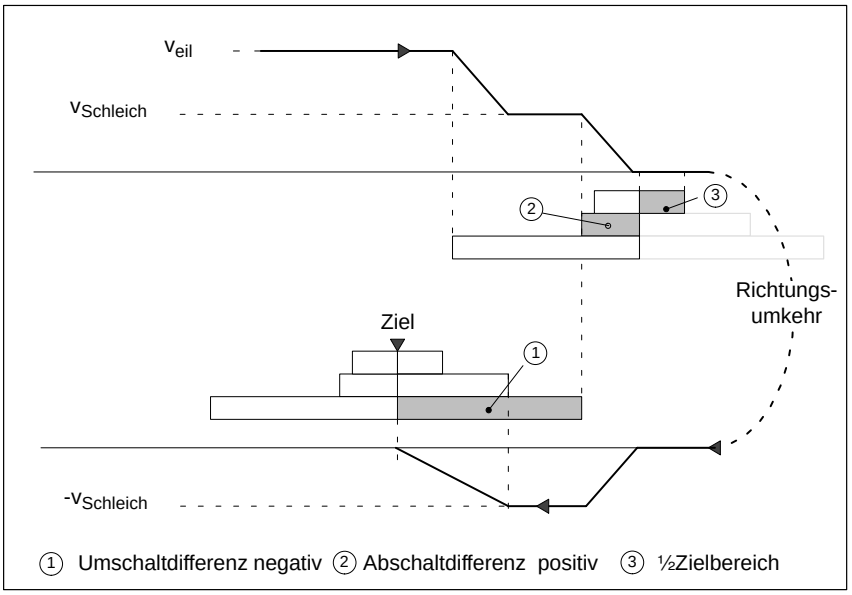


Bild 9-5 Schleifenfahrt auf ein Ziel am Softwareendschalter Ende

9.10 Einzeleinstellung Freigabeeingang nicht auswerten

Definition

Der Start einer Betriebsart für einen Kanal ist standardmäßig nur möglich, wenn der entsprechende Freigabeeingang gesetzt ist:

- Digitaleingang 1I2 für Kanal 1
- Digitaleingang 2I2 für Kanal 2
- Digitaleingang 3I2 für Kanal 3

Sie haben damit die Möglichkeit, eine Betriebsart für den Start vorzubereiten. Der endgültige Start ist dann unabhängig vom Programmablauf Ihres Anwenderprogramms. Sie starten die Betriebsart, indem Sie an den Freigabeeingang ein ”1”-Signal anlegen.

Abschalten der Auswertung

Wenn Sie die Auswertung des Freigabeeingangs abschalten, startet eine Betriebsart unmittelbar nach Erkennen des Startsignals. Es ist dann nicht möglich, eine Betriebsart vorzubereiten und zu einem definierten späteren Zeitpunkt zu starten.

Startfreigabe in Abhängigkeit des Startsignals

Die Betriebsarten werden in der FM 451 unterschiedlich gestartet. Sie müssen unterscheiden zwischen:

- flankengesteuerten Startsignalen und
- pegelgesteuerten Startsignalen.

Die Tabelle 9-9 gibt Ihnen eine Zuordnung der Startsignale zur Betriebsart:

Tabelle 9-9 Verhalten der Startsignale bei den Betriebsarten

Betriebsart	Startsignal ist pegelgesteuert	Startsignal ist flankengesteuert
Tippen	DIR_P, DIR_M	
Referenzpunktfahrt		START, DIR_P, DIR_M
Schrittmaßfahrt absolut		START, DIR_P[1], DIR_M[1]
Schrittmaßfahrt relativ		DIR_P, DIR_M

[1] Die Startsignale sind nur bei Betrieb einer Rundachse vorhanden

Vorraussetzungen für den Start einer Betriebsart

Damit eine Betriebsart tatsächlich startet, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- die Betriebsart wurde mit gesetztem Startkommando über einen FC vorbereitet.
- der Freigabeeingang muß eingeschaltet sein.

Geber

10

Welche Geber Sie anschließen können

An die Positionierbaugruppe können Sie folgende Geber anschließen:

- Inkrementalgeber
- Absolutgeber (SSI)

Kapitelübersicht

In diesem Kapitel finden Sie die Informationen in den folgenden Unterkapiteln.

Kapitel	Überschrift	Seite
10.1	Inkrementalgeber	10-2
10.2	Auswählen eines Inkrementalgebers	10-3
10.3	Absolutgeber	10-4
10.4	Auswählen eines Absolutgebers	10-5

10.1 Inkrementalgeber

Inkrementalgeber

Die Positionierbaugruppe FM 451 unterstützt zwei Arten von Inkrementalgebern:

- Inkrementalgeber (24 V) mit asymmetrischen Ausgangssignalen
- Inkrementalgeber (5 V) mit symmetrischen Ausgangssignalen

Signalformen

Im Bild 10-1 sind die Signalformen von Gebern mit asymmetrischen und symmetrischen Ausgangssignalen dargestellt.

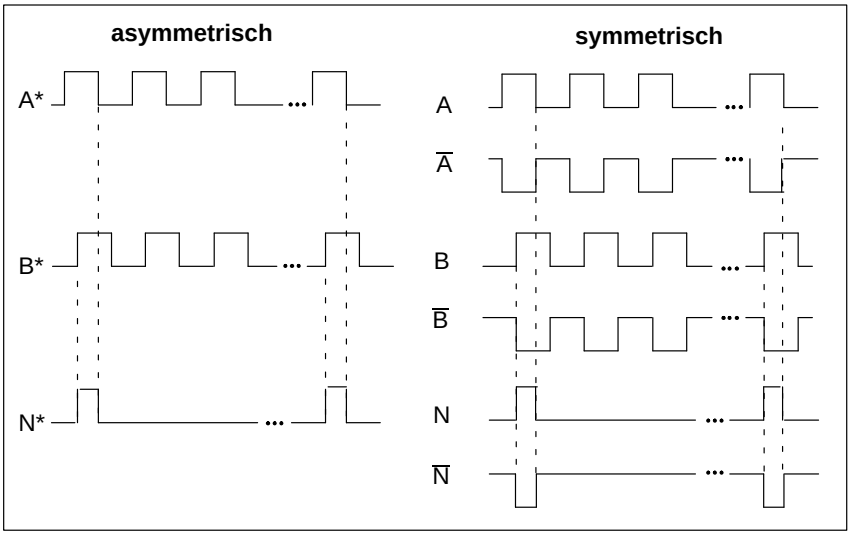


Bild 10-1 Signalformen der Inkrementalgeber

Impulsauswertung

Die Positionierbaugruppe FM 451 wertet die Geberimpulse vierfach aus.

Vierfachauswertung bedeutet, es werden beide Flanken der Impulsfolge A und B ausgewertet.

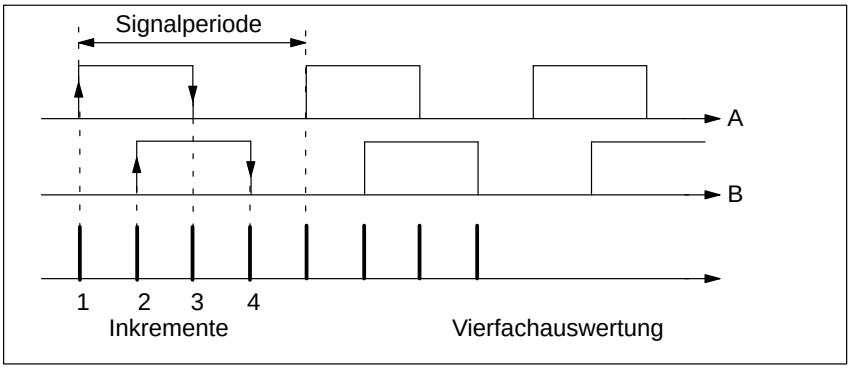


Bild 10-2 Vierfachauswertung

10.2 Auswählen eines Inkrementalgebers

Inkrementalgeber

Es werden nur Inkrementalgeber mit zwei um 90° elektrisch versetzten Impulsen mit Nullmarke unterstützt:

- Geber mit symmetrischen Ausgangssignalen mit 5 V-Differenzschnittstelle nach RS422
  - Grenzfrequenz = 500 kHz
  - bei 5V-Spannungsversorgung: max. 32 m Leitungslänge
  - bei 24V-Spannungsversorgung: max. 100 m Leitungslänge
- Geber mit asymmetrischen Ausgangsignalen 24 V-Pegel
  - Grenzfrequenz = 50 kHz: max. 100 m Leitungslänge

Reaktionszeiten

Für Inkrementalgeber gilt folgende Reaktionszeit:

Reaktionszeit = Schaltzeit der Hardware

Hinweis

Die Reaktionszeit können Sie durch entsprechende Parametrierung der Um- und Abschaltdifferenz kompensieren.

Beispiel: Reaktionszeiten

Ein Beispiel für die Reaktionszeit:

Schaltzeit der Hardware: ca. 150 µs

Reaktionszeit = 150 µs

Unschärfe

Die Unschärfe beeinflußt die Genauigkeit der Positionierung. Bei Inkrementalgebern ist die Unschärfe vernachlässigbar.

Hersteller

Wir empfehlen Ihnen, Inkrementalgeber von SIEMENS zu verwenden (siehe Anhang B).

10.3 Absolutgeber

Single-Turn- und Multi-Turn-Geber

Absolut-Geber werden unterschieden in

- Single-Turn-Geber

  Single-Turn-Geber bilden den gesamten Geberbereich auf eine Umdrehung des Gebers ab. Sie können Single-Turn-Geber mit folgenden Schritten pro Umdrehung verwenden:

  – bei 13 Bit Telegrammlänge mit 2^2 bis 2^{13} Schritten

  – bei 25 Bit Telegrammlänge mit 2^2 bis 2^{25} Schritten

- Multi-Turn-Geber

  Multi-Turn-Geber bilden den gesamten Geberbereich auf mehreren Umdrehungen des Gebers ab.

  Multi-Turn-Geber (25 Bit; Tannenbaum):

  – Schritte pro Umdrehungen: 2^2 bis 2^{13}

  – Anzahl Umdrehungen: 2^1 bis 2^{12}

Datenaufbereitung

Es werden nur Absolutgeber mit serieller Schnittstelle unterstützt. Die Übertragung der Weginformation erfolgt synchron nach dem SSI-Protokoll (**s**ynchron-**s**erielles-**I**nterface). Die FM 451 unterstützt das Datenformat der Fa. Stegmann.

Sie können nur Absolutgeber (SSI) mit GRAY-Code verwenden. Durch die Anordnung der Nutzbits innerhalb des 13- oder 25 Bit Telegrammrahmens ergeben sich Datenformate, die die Form eines ”Tannenbaums” bzw. ”halben Tannenbaums” haben.

- Single-Turn-Geber: ”halber Tannenbaum” mit 13 oder 25 Bit Telegrammlänge (linksbündig)
- Multi-Turn-Geber: Tannenbaum mit 25 Bit Telegrammlänge (12 Bit für Anzahl Umdrehungen und 13 Bit für Schritte pro Umdrehung)

Datenübertragung

Die Baudrate zur Datenübertragung ist abhängig von der Leitungslänge (siehe Anhang A, Technische Daten)

10.4 Auswählen eines Absolutgebers

Absolutgeber

An die Positionierbaugruppe FM 451 können Sie Single-Turn-Geber (13 oder 25 Bit Telgrammlänge) oder Multi-Turn-Geber (25 Bit Telegrammlänge) anschließen (siehe Kapitel 10.3).

Reaktionszeiten

Für Absolutgeber (SSI) gelten folgende Reaktionszeiten:

Min. Reaktionszeit = Telegrammlaufzeit + Schaltzeit der Hardware

Max. Reaktionszeit = 2 · Telegrammlaufzeit +Monoflopzeit + Schaltzeit der Hardware

Bei programmierbaren Absolutgebern:

Max. Reaktionszeit = Telegrammlaufzeit + Monoflopzeit + Schaltzeit der Hardware+1/max. Schrittfolgefrequenz

Telegrammlaufzeiten

Die Telegrammlaufzeiten sind abhängig von der Baudrate:

Baudrate	Telegrammlaufzeit bei 13 Bit	Telegrammlaufzeit bei 25 Bit
0,125 MHz	112 µs	208 µs
0,250 MHz	56 µs	104 µs
0,500 MHz	28 µs	52 µs
1,000 MHz	14 µs	26 µs

Beispiel Reaktionszeiten

Nachstehendes Beispiel zeigt Ihnen, wie Sie die minimale und maximale Reaktionszeit berechnen. Im Beispiel wird kein programmierbarer Geber verwendet.

- Schaltzeit der Hardware: ca. 150 µs
- Telegrammlaufzeit: 26 µs bei 1MHz Baudrate
- Monoflopzeit: 64 µs

Min. Reaktionszeit = 26 µs + 150 µs = 176 µs

Max: Reaktionszeit = 2 · 26 µs + 64 µs + 150 µs = 266 µs

Hinweis

Die minimale Reaktionszeit können Sie durch entsprechende Parametrierung der Um- und Abschaltdifferenz kompensieren.

Unschärfe

Die Unschärfe beeinflußt die Genauigkeit der Positionierung. Sie ist die Differenz aus maximaler und minimaler Reaktionszeit. Bei einem Absolutgeber (SSI) beträgt sie:

Unschärfe = Telegrammlaufzeit + Monoflopzeit

Bei programmierbaren Absolutgebern:

Unschärfe = Telegrammlaufzeit + Monoflopzeit + 1/max. Schrittfolgefrequenz

Hersteller

Wir empfehlen Ihnen, Absolutgeber von SIEMENS zu verwenden (siehe Anhang B).

Fehlerbehandlung

11

Vorbemerkung

Die Positionierbaugruppe FM 451 bietet Diagnosemöglichkeiten an für:

- Fehler auf der Baugruppe und der angeschlossenen Peripherie und
- Fehler, die beim Steuern der Baugruppe auftreten

Zweck des Kapitels

Das Kapitel beschreibt die Vorgehensweise beim Auswerten der Fehler für die FM 451.

Sie können bei der Diagnose 3 Fälle unterscheiden:

- Baugruppendefekte

  Baugruppendefekte sind Fehler oder Defekte auf der Baugruppe. Die Baugruppe muß getauscht werden.

- Fehler, bei denen die FM 451 einen Diagnosealarm auslöst und
- allgemeine Fehler, die die Baugruppe in ihrem Diagnosepuffer ablegt

  Das sind die Fehler,

  – die die FM 451 bei der Parametrierung und beim Steuern erkennt und die keinen Diagnosealarm auslösen sowie

  – die im Betrieb asynchron zum Steuern auftreten und durch ein Sammelfehlerbit einen Diagnosealarm auslösen.

Fehler programmtechnisch auswerten

Wie Sie diagnosefähige Baugruppen in Ihr Anwenderprogramm einbinden und die Diagnosemeldungen programmtechnisch auswerten ist in den folgenden Handbüchern

- Programmierhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400; Programmentwurf* (OB-Typen, Diagnosealarm OB 82)
- Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400; System- und Standardfunktionen*

beschrieben.

Die grundsätzliche Beschreibung des Diagnosesystems der S7–400 ist beschrieben im Benutzerhandbuch *Basissoftware für S7 und M7, STEP 7*.

Wo finde ich Fehlermeldungen

Fehlermeldungen helfen Ihnen, die Fehlerreaktionen einzugrenzen. Sie finden:

- in diesem Handbuch die Fehler, die über Diagnosealarme gemeldet werden; die also über den FC DIAG_INF auswertbar sind (s. Kapitel 11.2).
- in der integrierten Hilfe der Parametrieroberfläche alle Fehlermeldungen; auch die Meldungen, die nur an der Parametrieroberfläche gelesen und ausgewertet werden können.

Status- und Fehleranzeigen

Die Status- und Fehleranzeigen sind in der Reihenfolge erläutert, wie sie auf der FM 451 angeordnet sind.

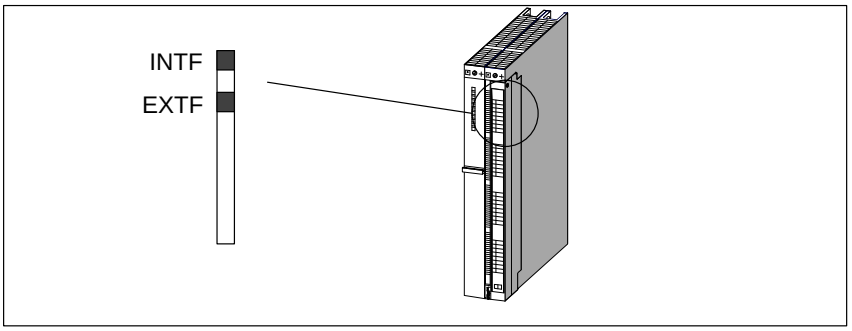


Bild 11-1 Status- und Fehleranzeigen der FM 451

Anzeige	Bedeutung	Erläuterungen
INTF (rot) LED – EIN	Sammelfehler für interne Fehler	Diese LED zeigt den folgenden Fehlerzustand der FM 451 an: • einen Baugruppendefekt (siehe Kapitel 11.1) • einen internen (Kanal-)Fehler (siehe Kapitel 11.2) • Die FM 451 ist nicht projektiert. Projektieren Sie die Baugruppe.
EXTF (rot) LED – EIN	Sammelfehler für externe Fehler	Diese LED zeigt einen externen (Kanal-)Fehler an (siehe Kapitel 11.2).

Kapitelübersicht

In diesem Kapitel finden Sie die Informationen in den folgenden Unterkapiteln.

Kapitel	Überschrift	Seite
11.1	Baugruppendefekte	11-3
11.2	Diagnosealarme	11-4
11.3	Allgemeine Fehler	11-12

11.1 Baugruppendefekte

Zweck

Beim Hochlauf der FM 451, z.B. Einschalten der Stromversorgung (”Power on”), durchläuft die FM 451 einen allgemeinen Baugruppentest (z.B. RAM-Test und EPROM-Test).

1. Dabei leuchten **kurz** die beiden LEDs “INTF” und “EXTF”.
2. Während dem weiteren Hochlauf der FM 451 leuchtet nun nur noch die LED “INTF”.
3. Nach dem fehlerfreien Hochlauf sind beide LEDs aus.

Wirkung

Ist die Baugruppe fehlerhaft und nicht bereit, dann

- bleibt die FM 451 in einem sicheren Zustand,
- leuchtet die LED ”INTF” (siehe Bild 11-1) und wird nicht gelöscht und
- unter Umständen ist ein Anlauf der CPU nicht möglich.

Die Baugruppe ist mit dem Anwenderprogramm und mit der Bedienoberfläche **nicht** ansprechbar.

Fehlerbeseitigung

Die Baugruppe ist defekt und muß ausgetauscht werden.

11.2 Diagnosealarme

Zweck

Fehler, die zum Diagnosealarm führen, werden ”kommend” und ”gehend” überwacht.

Die FM 451 signalisiert “kommende” Fehler durch:

- leuchten einer der LEDs ”INTF”bzw. “EXTF” (siehe Bild 11-1) und
- setzen des Bits **0.0** im OB 82 (OB82_MDL_DEFECT).

Hinweis

Ein Diagnosealarm ist “kommend”, wenn mindestens ein Fehler ansteht. Wurde ein Fehler – aber nicht alle Fehler – beseitigt, werden die restlichen anstehenden Fehler nochmals “kommend” gemeldet.

Ein Diagnosealarm ist nur dann “gehend”, wenn der letzte Fehler auf der Baugruppe behoben wurde.

Voraussetzung

Voraussetzung zum Auswerten der Ursache für einen Diagnosealarm ist, daß Sie den Alarm-OB (OB 82; siehe Programmierhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400; Programmentwurf*) in Ihr Anwenderprogramm eingebunden haben.

Die Diagnosealarme müssen in der Grundparametrierung freigegeben sein.

Hinweis

Ist der OB 82 nicht eingebunden, geht die CPU bei einem Diagnosealarm in den Zustand STOP.

Reaktion der FM 451 bei einem Fehler mit Diagnosealarm

Bei Auftreten eines Diagnosealarms stellt die FM einen definierten Anlagenzustand durch folgende Aktivitäten sicher:

- Die Positionierung wird abgebrochen und
- die Synchronisation wird bei **Inkrementalgebern** gelöscht, wenn:
  - die externe Hilfsspannung fehlt
  - der Frontstecker fehlt
  - die Fehlermeldung **Fehlimpulse Inkrementalgeber** gemeldet wird
  - die Fehlermeldung **Drahtbruch Geber** gemeldet wird
- die Synchronisation wird bei allen Gebern gelöscht, bei:
  - Verlassen des Verfahrbereich (Betriebsfehler)
  - Mitkopplung (Betriebsfehler)
- Der Start einer neuen Fahrt ist erst möglich, wenn der Fehler behoben wurde. Bei den beiden Betriebsfehlern **Arbeitsbereich verlassen** und **Verfahrbereich verlassen** ist noch ein Tippen in Richtung des Arbeitsbereichs möglich.
- Abschalten der Ausgänge

FM 451 erkennt einen Fehler (”kommend”)

Wenn die FM 451 einen Fehler ”kommend” meldet, sollten Sie folgenden Ablauf beachten:

1. Die FM 451 erkennt einen oder mehrere Fehler und löst einen Diagnosealarm aus. Eine der LEDs “INTF” bzw. “EXTF” leuchten.
2. Das Betriebssystem der CPU ruft den OB 82 auf.
3. Sie können die 4 Byte Startinfo des OB 82 auswerten.
4. Wenn Ihnen diese Information nicht ausreicht, dann müssen Sie die baugruppenspezifischen Diagnosedaten von der Baugruppe lesen.

   Der FC DIAG_INF liest die Diagnosedaten und trägt sie in den Kanal-DB in den Parameter DIAGNOSTIC_INT_INFO ein. Die ersten 4 Bytes sind identisch mit der Startinformation des OB 82. Die restlichen Bytes beinhalten die Zusatzinformationen.
5. Programmtechnisch ist damit die Auswertung beendet.

   Wenn Sie noch weitere Informationen benötigen, z.B. zu den Betriebsfehlern, dann müssen Sie die Parametrieroberfläche aufrufen und die Fehlermeldungen in der Maske Test▶Fehlerauswertung lesen.

FM 451 erkennt den Übergang in den fehlerfreien Zustand ("gehend")

Wenn die FM 451 eine Fehler "gehend" meldet, dann sollten Sie den folgenden Ablauf beachten:

1. Die FM 451 erkennt, daß alle Fehler behoben wurden und löst einen Diagnosealarm aus. Die LED "INTF" bzw. "EXTF" leuchtet nicht mehr.
2. Das Betriebssystem der CPU ruft den OB 82 auf.
3. Zunächst sollten Sie im ersten Byte das Bit **0** (OB82_MDL_DEFECT) auswerten.

   Wenn dieses Bit "0" ist, sind keine Fehler auf der Baugruppe vorhanden. Ihre Auswertung kann hier enden.

Wie ist der Diagnosealarm lokalisierbar?

Wenn die FM 451 einen Diagnosealarm auslöst dann:

- stellt das System im Alarm-OB (OB 82) vier-Byte Alarminformationen zur Verfügung (siehe Tabelle 6-3),
- Über den FC DIAG_INF sind weitere Diagnosebytes zugänglich, die der FC in den jeweiligen Kanal-DB einträgt.
- das Bit **0.0** der gestörten Baugruppe ist gesetzt (OB82_MDL_DEFECT und
- es leuchtet die LED "INTF" bzw. "EXTF".
- Mit Hilfe des in Bild 11-2 dargestellten Diagnosebaums erkennen Sie, wie die einzelnen Bits zueinander in Beziehung stehen.

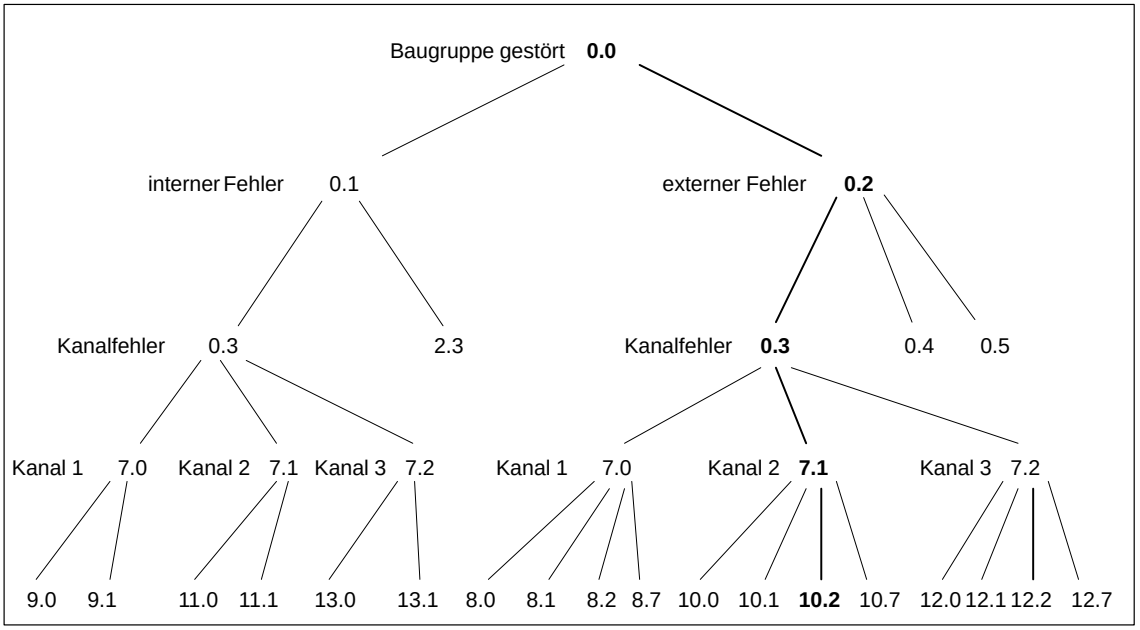


Bild 11-2 Diagnosebaum; Bits in den Kanal-DBs ab Byte 72 (DIAGNOSTIC_INT_INFO)

Beispiel

In einem Fehlerfall leuchtet die LED EXTF. Bei der Auswertung der Diagnosebits stellen Sie fest:

Schritt	gesetztes Bit	Aussage
1	0.0	Die Baugruppe ist gestört.
2	0.2	Der Fehler ist ein externer Fehler.
3	0.3	Der Fehler ist ein Kanalfehler.
4	7.1	Der Fehler ist ein Kanalfehler auf Kanal 2
5	10.2	Fehlermeldung: Fehlimpulse Inkrementalgeber Eine weitere Auswertung bzw. Analyse des Fehler können Sie anhand der Tabelle 11-1 vornehmen.

Diagnosealarme in Abhängigkeit des CPU-Status

Wenn Sie in der Grundparametrierung der FM 451 Diagnosealarme zugelassen haben, beachten Sie bitte den folgenden Zusammenhang:

- Im STOP-Zustand der CPU sind die Diagnosealarme von der FM 451 gesperrt.
- Werden im STOP-Zustand der CPU keine oder nicht alle der anstehenden Fehler behoben, meldet die FM 451 die bereits erkannten und noch nicht beseitigten Fehler noch einmal nach dem Übergang in den RUN-Zustand als ”kommend”.
- Werden alle anstehenden Fehler im STOP-Zustand der CPU behoben, dann wird der fehlerfreie Zustand der FM 451 nach dem Übergang in den RUN-Zustand **nicht** mit einem Diagnosealarm gemeldet.

Diagnosealarme

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen alle Diagnosealarme an, die die FM 451 ausgibt. Die Byteangaben der folgenden Tabelle sind relativ zur Adresse 72.0 des jeweiligen Kanal-DBs.

Tabelle 11-1 Diagnosealarme für interne Fehler

Bit	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung	Ereignis-nummer
0.0	Baugruppe ist gestört – genauere Analyse ist möglich (siehe Bild 11-2)	0x8000
0.1	interner Fehler ist aufgetreten – genauere Analyse ist möglich (siehe Bild 11-2)	0x8001
0.2	externer Fehler ist aufgetreten – genauere Analyse ist möglich (siehe Bild 11-2)	0x8002
03	Kanalfehler (intern oder extern) – genauere Analyse ist möglich (siehe Bild 11-2)	0x8003

Tabelle 11-1 Diagnosealarme für interne Fehler, Fortsetzung

Bit	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Ereignis-nummer
0.4	**externe Hilfsspannung 24 V fehlt**		0x8004
	Ursache	• Externe Hilfsspannung 24 V ist nicht angeschlossen bzw. ausgefallen	
	Wirkung	siehe Seite 11-4 • die Bearbeitung wird abgebrochen • Abschalten der Ausgänge • Löschen der Synchronisation bei inkrementellen Gebern • Löschen der Startfreigabe • Baugruppe ist nicht betriebsbereit	
	Behebung	Stellen Sie korrekten 24V-Anschluß sicher. (Wenn 24V-Anschluß korrekt, dann ist die Baugruppe defekt.)	
0.5	**Frontstecker fehlt**		0x8005
	Ursache	• Frontstecker der Peripherieschnittstelle ist nicht gesteckt	
	Wirkung	siehe Seite 11-4 • Externe Hilfsspannung 24 V fehlt • alle Wirkungen des Fehlers **externe Hilfsspannung 24 V fehlt** Die Fehlermeldung **externe Hilfsspannung 24 V fehlt** wird bei diesem Fehler nicht gemeldet	
	Behebung	Frontstecker auf die Peripherieschnittstelle stecken	
2.3	**interne Zeitüberwachung (Watch-Dog)**		0x8033
	Ursache	• starke Störeinflüsse auf die FM 451 • Fehler in der FM 451	
	Wirkung	• Baugruppe wird rückgesetzt • Sofern nach dem Rücksetzen der Baugruppe keine Baugruppendefekte (siehe Kapitel 11.1) erkannt werden, ist die Baugruppe wieder betriebsbereit • Die Baugruppe meldet den abgelaufenen WATCH–DOG mit ”kommend” und ”gehend”	
	Behebung	• Beseitigung von Störeinflüssen • Die Fehler sollten bei Beachtung des vorliegenden Handbuches nicht auftreten. Sollte dies doch der Fall sein, so wenden Sie sich bitte an die zuständige Vertriebsabteilung, wobei die genauen Umstände, die zum Fehler führten, von großer Wichtigkeit sind. • Tauschen der FM 451	
7.0	Kanal 1 gestört – genauere Analyse ist möglich (siehe Bild 11-2)		
7.1	Kanal 2 gestört – genauere Analyse ist möglich (siehe Bild 11-2)		
7.2	Kanal 3 gestört – genauere Analyse ist möglich (siehe Bild 11-2)		

Tabelle 11-1 Diagnosealarme für interne Fehler, Fortsetzung

Bit	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Ereignis-nummer
8.0 oder **10.0 oder 12.0**	**Drahtbruch Geber**		0x8090
	Ursache	• Geberkabel abgeschert oder nicht gesteckt • Geber ohne Quersignale • Anschlußbelegung falsch • Kabellänge zu groß • Kurzschluß der Gebersignale	
	Wirkung	siehe Seite 11-4 • Abschalten der Ausgänge • Löschen der Synchronisation bei inkrementellen Gebern • Löschen der Startfreigabe	
	Behebung	• Geberkabel kontrollieren • Geberspezifikation einhalten • Überwachung kann mittels Parametrierung unter der Parametrieroberfläche vorübergehend unter Verantwortung des Betreibers ausgeblendet werden. • Technische Daten der Baugruppe einhalten	
8.1 oder 10.1 oder 12.1	**Fehler Absolutgeber**		0x8091
	Ursache	Der Telegrammverkehr zwischen FM 451 und dem Absolutgeber (SSI) ist fehlerhaft oder unterbrochen: • Geberkabel abgeschert oder nicht gesteckt • SSI-Telegrammfehler; Start-/Stoppbitfehler bei Meßwerterfassung erkannt • Geber ist falsch parametriert • Änderung des Geberwertes größer 1/4 Geberbereich	
	Wirkung	siehe Seite 11-4 • Abschalten der Ausgänge • Startfreigabe löschen	
	Behebung	• Kontrollieren Sie das Geberkabel • Kontrollieren Sie den Geber • Kontrollieren Sie die Geberparameter • Überprüfung des Telegrammverkehrs zwischen Geber und FM 451	

Tabelle 11-1 Diagnosealarme für interne Fehler, Fortsetzung

Bit	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Ereignis-nummer
8.2 oder 10.2 oder 12.2	**Fehlimpulse Inkrementalgeber**		0x8092
	Ursache	• Geberüberwachung hat Fehlimpulse festgestellt • Anzahl Inkremente pro Geberumdrehung ist falsch eingegeben • Geber defekt: liefert nicht die angegebene Impulszahl • fehlerhafte oder keine Nullmarke • Einstreuungen auf das Geberkabel • Falsche Anzahl an Impulsen zwischen zwei Nullmarken (überwacht wird mit einer Toleranz von +/- 7 Inkrementen) • Es ist keine Nullmarke aufgetreten. Überwacht wird das Maschinendatum Inkremente pro Geberumdrehung mit einer Toleranz von +/- 7 Inkrementen.	
	Wirkung	siehe Seite 11-4 • Abschalten der Ausgänge • Löschen der Synchronisation • Löschen der Startfreigabe	
	Behebung	• Anzahl der Inkremente/Geberumdrehung korrekt eingeben (Parametrieroberfläche) • Geber und Geberkabel kontrollieren • Schirmungs- und Erdungsvorschriften einhalten • Überwachung kann mittels Paramerierung unter der Parametrieroberfläche vorübergehend unter Verantwortung des Betreibers ausgeblendet werden.	
8.7 oder 10.7 oder 12.7	**Betriebsfehler**		0x8097
	Ursache	Es können folgende Betriebsfehler auftreten: • Softwareendschalter überfahren • Verfahrbereichsgrenze überfahren • Fehler beim Zieleinlauf • Stillstandsbereich verlassen • Mitkopplung • Fehlende / zu geringe Istwertänderung • Zielbereich überfahren • Umschaltpunkt fehlerhaft geschaltet • Abschaltpunkt fehlerhaft geschaltet • Zielbereichsanfang fehlerhaft geschaltet • Änderung ist größer als der halbe Rundachsenbereich • Änderung ist größer als der Rundachsenbereich	
	Wirkung	siehe Seite 11-4 • Verfahrbereichsgrenzen überfahren: Lageistwert undefiniert	
	Behebung	Genauere Informationen zu diesem Fehler erhalten Sie mit der Parametrieroberfläche	

Tabelle 11-1 Diagnosealarme für interne Fehler, Fortsetzung

Bit	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Ereignis-nummer
9.0 oder 11.0 oder 13.0	**Maschinendaten fehlerhaft**		0x8098
	Ursache	Maschinendaten aus dem Rack-SDB sind falsch	
	Wirkung	siehe Seite 11-4 • Der Kanal ist nicht parametriert • die Ausgänge sind abgeschaltet • Startfreigabe wird nicht erteilt Genauere Informationen zu diesem Fehler erhalten Sie mit der Parametrieroberfläche	
	Behebung	Korrekte Maschinendaten mit Parametrieroberfläche eingeben und in SDB auf der CPU speichern	
9.1 oder 11.1 oder 13.1	**Schrittmaßlisten fehlerhaft**		0x8099
	Ursache	Schrittmaß liegt außerhalb des zulässigen Wertebereichs	
	Wirkung	Die Schrittmaße sind nicht parametriert	
	Behebung	Korrekte Schrittmaße mit der Parametrieroberfläche eingeben und in SDB auf der CPU speichern	

11.3 Allgemeine Fehler

Zweck

Weitere Fehler, die weder Baugruppendefekte sind noch über einen Diagnosealarm gemeldet oder ausführlich genug beschrieben werden, können Sie mit der Parametriersoftware lokalisieren. Diese Fehler sind allgemeine Fehler.

Allgemeine Fehler sind:

- Parametrierfehler bei Test und Inberiebnahme mit der Parametriersoftware
- Parametrierfehler beim Parametrieren im Systemanlauf
- Bedienfehler
- Betriebsfehler, die als Sammelfehler per Diagnosealarm gemeldet wurden
- Datenfehler, die beim Steuern der Baugruppe auftreten, werden am Ausgang DATA_ERR des entsprechende FCs bekannt gegeben (siehe Kapitel 6).

  Die Fehlermeldung lesen Sie im Klartext über die Parametriersoftware. Außerdem erhalten Sie in der integrierten Hilfe Tips zur Beseitigung der Fehler.

Fehlermeldungen lesen

Um den Klartext für die allgemeinen Fehlermeldungen einzusehen, müssen Sie die Maske Test▸Fehlerauswertung auf der Parametriersoftware aufrufen.

Aufbau des Kanal-DBs

12

Zweck des Kanal-DBs

Der Kanal-DB ist die Datenschnittstelle zwischen dem Anwenderprogramm und der Positionierbaugruppe FM 451.

Alle zu einem Kanal der Positionierbaugruppe FM 451 gehörenden Daten liegen im Kanal-DB des FC INC_MODE. Bevor Sie die Positionierbaugruppe FM 451 programmieren, müssen Sie den DB mit folgenden gültigen Daten vorbelegen.

- Baugruppenadresse: MOD_ADR (WORD)
- Kanaladresse: CH_ADR (DWORD)
- Datensatzoffset: DS_OFFS (BYTE)

Diese Daten lesen Sie bei der Grundparametrierung unter STEP 7 aus und tragen sie mit dem Programm Editor in den Kanal-DB ein (siehe Kapitel 5).

Aufbau DB

Der Kanal-DB ist in verschiedene Bereiche unterteilt:

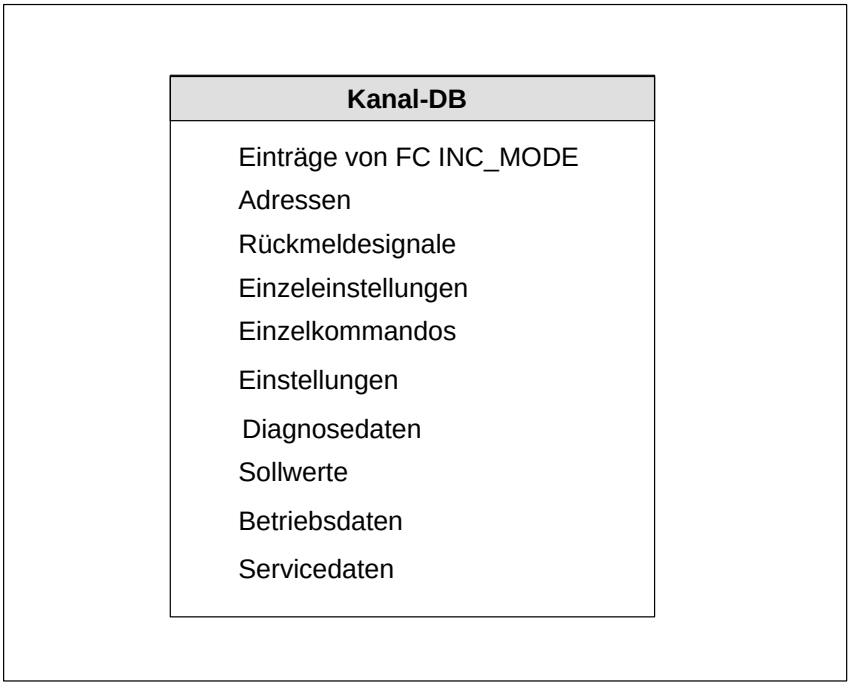


Bild 12-1 Aufbau des Kanal-DBs

Inhalte des Kanal-DBs

Nachfolgende Tabelle 12-1 beschreibt die Inhalte des Kanal-DBs mit der zugehörigen absoluten und symbolischen Adresse. Adressen, die Sie hier nicht finden, sind reserviert.

Tabelle 12-1 Inhalte des Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
Adressen				
12.0	MOD_ADR **(Eintragen!)**	WORD	W#16#0	Baugruppenadresse
14.0	CH_ADR **(Eintragen!)**	DWORD	DW#16#0	Kanaladresse
18.0	DS_OFFS **(Eintragen!)**	BYTE	B#16#0	Datensatzoffset
Rückmeldesignale				
28.0	CHECKBACK_SIGNALS. ...	STRUCT	---	Rückmeldesignale
28.7	... PARA	BOOL	FALSE	• TRUE: Baugruppe ist parametriert • FALSE: Baugruppe ist nicht parametriert
29.0	... START_EN	BOOL	FALSE	• TRUE: Startfreigabe • FALSE: Start nicht freigegeben
29.1	... WORKING	BOOL	FALSE	• TRUE: Positionierung läuft • FALSE: Positionierung läuft nicht
29.2	... WAIT_EN	BOOL	FALSE	• TRUE: Achse wartet auf ext. Freigabe • FALSE: Keine Funktion
29.4	... SPEED_SL	BOOL	FALSE	• TRUE: Eilgang • FALSE:Schleichgang
29.5	... ZS_RANGE	BOOL	FALSE	• TRUE: Achse befindet sich im Stillstandsbereich • FALSE: Achse befindet sich nicht im Stillstandsbereich
29.6	... CUTOFF	BOOL	FALSE	• TRUE: Achse befindet sich im Abschaltbereich • FALSE: Achse befindet sich nicht im Abschaltbereich
29.7	... CHGOVER	BOOL	FALSE	• TRUE: Achse befindet sich im Umschaltbereich • FALSE: Achse befindet sich nicht im Umschaltbereich
30.0	... MODE	BYTE	B#16#0	Betriebsart • Tippen (1) • Referenzpunktfahrt (2) • Schrittmaßfahrt relativ (4) • Schrittmaßfahrt absolut (5)
31.0	... SYNC	BOOL	FALSE	• TRUE: Baugruppe ist synchronisiert • FALSE: Baugruppe ist nicht synchronisiert
31.1	... MSR_DONE	BOOL	FALSE	nicht verwendet

Tabelle 12-1 Inhalte des Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangs-wert	Kommentar
Rückmeldesignale				
31.2	... GO_M	BOOL	FALSE	• TRUE: Fahren in negative Richtung • FALSE: Fährt nicht in negative Richtung
31.3	... GO_P	BOOL	FALSE	• TRUE: Fahren in positive Richtung • FALSE: Fährt nicht in positive Richtung
31.5	... FAVAL	BOOL	FALSE	• TRUE: Fliegendes Istwert setzen ausgeführt • FALSE: Keine Funktion
31.7	... POS_RCD	BOOL	FALSE	• TRUE: Position ist erreicht • FALSE: Position ist nicht erreicht
32.0	... ACT_POS	DINT	L#0	Aktueller Istwert
Einzeleinstellungen				
40.0	SINGLE_FUNCTIONS. ...	STRUCT	---	Einzeleinstellungen
41.0	... P_ROUND	BOOL	FALSE	• TRUE: Schleifenfahrt in positiver Richtung • FALSE: Keine Schleifenfahrt in positiver Richtung
41.1	... M_ROUND	BOOL	FALSE	• TRUE: Schleifenfahrt in negativer Richtung • FALSE: Keine Schleifenfahrt in negativer Richtung
41.4	... DI_EN	BOOL	FALSE	• TRUE: Freigabeeingang nicht auswerten • FALSE: Freigabeeingang auswerten
Einzelkommandos				
42.0	SINGLE_COMMANDS. ...	STRUCT	---	Einzelkommandos
43.1	... DEL_DIST			• TRUE: Restweg löschen • FALSE: Keine Funktion
43.6	... AVAL_REM	BOOL	FALSE	• TRUE: Istwert setzen rückgängig • FALSE: Keine Funktion
Einstellungen				
44.0	ZERO_OFFSET	DINT	L#0	Koordinate für Nullpunktverschiebung
48.0	SETTING_ACT_VALUE	DINT	L#0	Koordinate für Istwert setzen
52.0	FLYING_SETTING_ ACT_VALUE	DINT	L#0	Koordinate für Fliegendes Istwert setzen
56.0	SETTING_REFE-RENCE_POINT	DINT	L#0	Referenzpunktkoordinate

Tabelle 12-1 Inhalte des Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangs-wert	Kommentar
Diagnosedaten				
72.0	DIAGNOSTIC_INT_INFO. ...	STRUCT	---	Diagnosedaten (siehe Kapitel 11.2)
72.0	... BYTE 0	BYTE	B#16#0	Baugruppendiagnose: DS0/ DS1
73.0	... BYTE 1	BYTE	B#16#0	Baugruppendiagnose: DS0/ DS1
74.0	... BYTE 2	BYTE	B#16#0	
75.0	... BYTE 3	BYTE	B#16#0	
76.0	... BYTE 4	BYTE	B#16#0	Kanaldiagnose: DS1
77.0	... BYTE 5	BYTE	B#16#0	(siehe Tabelle 6-3)
78.0	... BYTE 6	BYTE	B#16#0	
79.0	... BYTE 7	BYTE	B#16#0	
80.0	... BYTE 8	BYTE	B#16#0	
81.0	... BYTE 9	BYTE	B#16#0	
82.0	... BYTE 10	BYTE	B#16#0	
83.0	... BYTE 11	BYTE	B#16#0	
84.0	... BYTE 12	BYTE	B#16#0	
85.0	... BYTE 13	BYTE	B#16#0	
Schrittmaße				
86.0	TARGET_254	DINT	L#0	Schrittmaß 254 für Schrittmaßfahrt
90.0	TARGET_255	STRUCT	---	Schrittmaß 255 für Schrittmaßfahrt:
90.0	POSITION	DINT	L#0	Schrittmaß 255
94.0	CHANGEOVER_DIFFE-RENCE	DINT	L#0	Umschaltdifferenz
98.0	CUTOFF_DIFFERENCE	DINT	L#0	Abschaltdifferenz
Betriebsdaten				
106.0	OPERATING_DATA. ...	STRUCT	---	Betriebsdaten:
106.0	... ACTUAL_SPEED	DWORD	DW#16#0	Istgeschwindigkeit
110.0	... DISTANCE_TO_GO	DINT	L#0	Restweg
114.0	... LAST_TARGET	DINT	L#0	Sollwert
Servicedaten				
118.0	SERVICE_DATA. ...	STRUCT	---	Servicedaten:
118.0	... COUNTER_ENCO-DER_VALUE	DWORD	DW#16#0	Geberwert/ Zählerstand
122.0	... ZEROMARK_VALUE	DWORD	DW#16#0	Zählerstand bei der letzten Nullmarke
126.0	... ABS_ENCODER_AD-JUSTMENT	DWORD	DW#16#0	Absolutgeberjustage

Technische Daten

A

Zweck dieses Kapitels

Dieses Kapitel dient als Referenzkapitel. Es beschreibt die Technischen Daten der Positionierbaugruppe FM 451.

- Allgemeine Technische Daten
- Maße und Gewicht
- Gebereingänge
- Digitaleingänge
- Digitalausgänge

Kapitelübersicht

Im Kapitel	finden Sie	auf Seite
A.1	Allgemeine Technische Daten	A-2
A.2	Spezielle Technische Daten	A.2

A.1 Allgemeine Technische Daten

Was sind allgemeine technische Daten?

Die allgemeinen technischen Daten beinhalten die Normen und Prüfwerte, die die S7-400 einhält und erfüllt bzw. nach welchen Prüfkriterien die S7-400 getestet wurde.

UL-/CSA-Zulassungen

Für die S7-400 liegen folgende Zulassungen vor:

UL-Recognition-Mark
Underwriters Laboratories (UL) nach
Standard UL 508, File E 85972

CSA-Certification-Mark
Canadian Standard Association (CSA) nach
Standard C 22.2 No. 142, File LR 63533

FM-Zulassung

Für die S7-400 liegt die FM-Zulassung vor:
FM-Zulassung nach Factory Mutual Approval Standard Class Number 3611, Class I, Division 2, Group A, B, C, D.

Warnung

Es kann Personen und Sachschaden eintreten.

In explosionsgefährdeten Bereichen kann Personen und Sachschaden eintreten, wenn Sie bei laufendem Betrieb einer S7-400 Steckverbindungen trennen.

Machen Sie in explosionsgefährdeten Bereichen zum Trennen von Steckverbindungen die S7-400 immer stromlos.

Warnung

WARNING - DO NOT DISCONNECT WHILE CIRCUIT IS LIVE UNLESS LOCATION IS KNOWN TO BE NONHAZARDOUS

CE-Kennzeichnung

Unsere Produkte erfüllen die Anforderungen der EG-Richtlinie 89/336/EWG ”Elektromagnetische Verträglichkeit” und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN).

Die EG-Konformitätserklärungen werden gemäß der obengenannten EG-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungstechnik
AUT E 14
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Einsatzbereich

SIMATIC-Produkte sind ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

Einsatzbereich	Anforderung an	
	Störaussendung	Störfestigkeit
Industrie	EN 50081-2 : 1993	EN 50082-2 : 1995

Aufbaurichtlinien beachten

SIMATIC-Produkte erfüllen die Anforderungen, wenn Sie bei Installation und Betrieb die in den Handbüchern beschriebenen Aufbaurichtlinien einhalten.

A.2 Spezielle Technische Daten

Allgemeine Technische Daten

Allgemeine Technische Daten sind

- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Transport- und Lagerbedingungen
- Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen
- Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse und Schutzgrad

Diese allgemeinen Technischen Daten beinhalten Normen und Prüfwerte, die die S7-400 einhält und erfüllt bzw. nach welchen Prüfkriterien die S7-400 getestet wurde. Die allgemeinen Technischen Daten sind im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen* beschrieben.

Technische Daten

Nachfolgende Tabelle beschreibt die Technischen Daten der FM 451:

Maße und Gewicht	
Abmessungen B × H × T (mm)	50 × 290 × 280
Gewicht	ca. 1300 g
Stromaufnahme und Leistung	
Stromaufnahme (aus dem Rückwandbus)	typ. 550 mA
Verlustleistung	typ. 3,6 W
Versorgung des Gebers und Digitaleingänge	• Geberversorgung 5 V – 5,2 V ± 2 % – max. 300 mA/Achse – kurzschlußfest • Geberversorgung 24 V – 1L+ –2 V – max. 300 mA/Achse – kurzschlußfest • Stromaufnahme aus 1L+ (ohne Last): max. 100 mA (Frontstecker, Pin 3)
Versorgung der Digitalausgänge	• Versorgungsspannung: DC 24 V (zulässiger Bereich: 20,4 bis 28,8 V) • Stromaufnahme aus 2L+, 3L+, 4L+ (ohne Last): max. 50 mA (Frontstecker Pin 13, 14, 25, 26, 37, 38)

Gebereingänge	
Wegerfassung	• inkrementell • absolut
Signalspannungen	• symmetrische Eingänge: 5,2 V nach RS 422 • asymmetrische Eingänge: 24 V/ typ. 9 mA
Eingangsfrequenz und Leitungslänge bei symmetrischem Geber mit 5 V-Versorgung	max. 500 kHz bei 32 m Leitungslänge geschirmt
Eingangsfrequenz und Leitungslänge bei symmetrischem Geber mit 24 V-Versorgung	• max. 500 kHz bei 100 m Leitungslänge geschirmt – 5 V-Versorgung: max. 32 m Leitungslänge geschirmt – 24 V-Versorgung: max. 100 m Leitungslänge geschirmt
Eingangsfrequenz und Leitungslänge bei asymmetrischem Geber mit 24 V-Versorgung	max. 50 kHz bei 100 m Leitungslänge geschirmt
Datenübertragungsrate und Leitungslänge bei Absolutgeber	• max. 125 kHz bei 320 m Leitungslänge geschirmt • max. 250 kHz bei 160 m Leitungslänge geschirmt • max. 500 kHz bei 63 m Leitungslänge geschirmt • max. 1 MHz bei 20 m Leitungslänge geschirmt
Mithörbetrieb bei Absolutgeber	nein
Eingangssignale	• inkrementell: 2 Impulsreihen, 90° verschoben, 1 Nullimpuls • absolut: Absolutwert
Digitalein- und ausgänge	
Leitungslänge geschirmt	600 m
Lastspannung Verpolschutz	nein
Statusanzeige	ja, grüne LED je Kanal
Digitaleingänge	
Anzahl der Eingänge	12
Anzahl der gleichzeitig ansteuerbaren Digitaleingänge	12
Potentialtrennung	nein
Eingangsspannung	• 0-Signal: –30 ... 5 V • 1-Signal: 11 ... 30 V
Eingangsstrom	• 0-Signal: 1,5 mA bei 2,5 V • 1-Signal: 9 mA bei 24 V
Eingangsverzögerung (1Q0, 1Q1, 1Q2, 2Q0, 2Q1, 2Q2, 3Q0, 3Q1 und 3Q2)	• 0 → 1-Signal: typ. 3 ms • 1 → 0-Signal: typ. 3 ms
Eingangsverzögerung (1Q3, 2Q3 und 3Q3)	• 0 → 1-Signal: typ. 300 µs • 1 → 0-Signal: typ. 300 µs
Anschließen eines 2-Draht-BEROs	möglich
Leitungslänge ungeschirmt	50 m bei 1Q3, 2Q3 und 3Q3 100 m bei 1Q0, 1Q1, 1Q2, 2Q0, 2Q1, 2Q2, 3Q0, 3Q1 und 3Q2

A

Digitaleingänge	
Isolationsprüfung	VDE 0160
Digitalausgänge	
Anzahl der Ausgänge	12
Potentialtrennung	nein
Ausgangsstrom	• 0-Signal: 0,5 mA • 1-Signal: 0,5 A (zulässiger Bereich: 5 ... 600 mA) • Lampenlast: 5 W
Ausgangsverzögerung bei Ausgangsstrom 0,5 A	• 1-Signal: max. 300 µs • 0-Signal: max. 300 µs
Signalpegel bei 1-Signal	2L+, 3L+, 4L+: –0,8 V
Ansteuern eines Digitaleinganges	ja
Ansteuern eines Zähleinganges	ja
Kurzschlußschutz	ja, elektronisch taktend bei Übertemperatur
Begrenzung der induk. Abschaltspannung	2L+, 3L+, 4L+: –39 V
Schaltfrequenz	• ohmsche Last: max. 100 Hz • induktive Last: max. 0,5 Hz
Summenstrom der Digitalausgänge	Gleichzeitigkeitsfaktor 100 %: bei 20° C und 60° C: 6 A
Leitungslänge ungeschirmt	max. 100 m
Isolationsprüfung	VDE 0160

Gefahr

Eine Überlast beim Ausgangsstrom der Digitalausgänge kann zur Zerstörung der Baugruppe führen.

Achten Sie darauf das Sie die 600 mA nicht überschreiten.

Steckleitungen

B

Überblick

Nachstehende Tabelle zeigt Ihnen einen Überblick der konfektionierten Steckleitungen zu den passenden Gebern:

Geber	Steckleitung	Bemerkung
6FX 2001-2	6ES5 703-1xxx0	Inkrementalgeber: U_p=5 V, RS 422
	6ES5 703-2xxx0	Leitungsende zum Geber offen
6FX 2001-2	6ES5 703-7xxx0	Inkrementalgeber: U_p=24 V, RS422
	6ES5 703-3xxx0	Leitungsende zum Geber offen
6FX 2001-4	6ES5 703-8xxx0	Inkrementalgeber: U_p=24 V, HTL
	6ES5 703-4xxx0	Leitungsende zum Geber offen
6FX 2001-5	6ES5 703-0xxx0	Absolutgeber: U_p=24 V, SSI
	6ES5 703-5xxx0	Leitungsende zum Geber offen

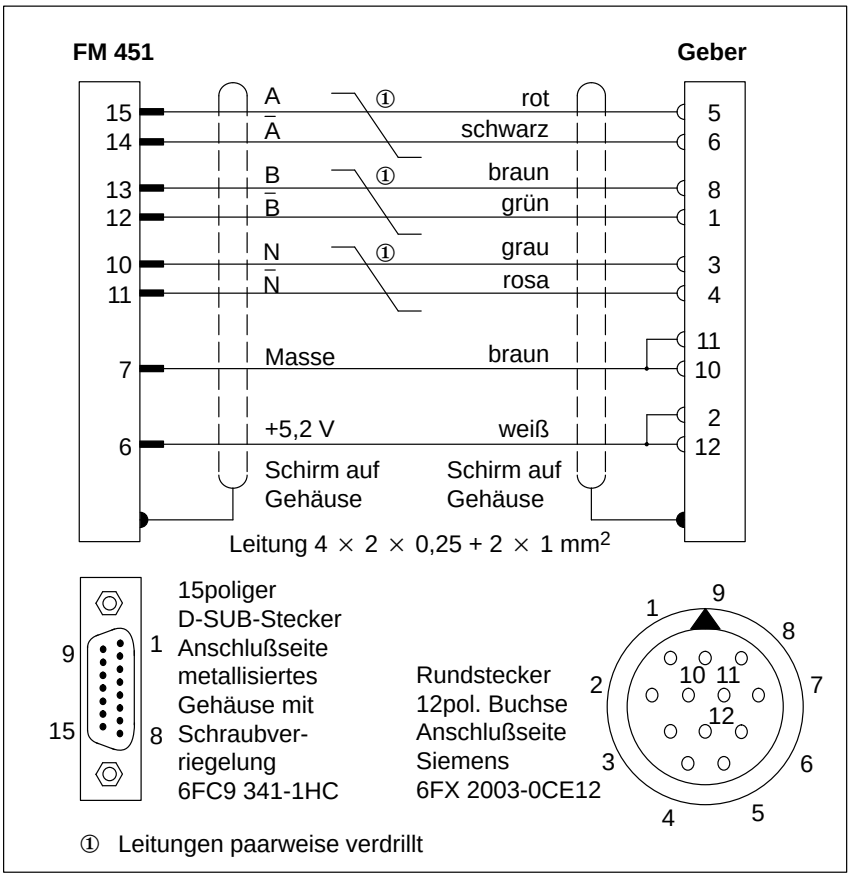
Kapitelübersicht

Im Kapitel	finden Sie	auf Seite
B.1	Steckleitung für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (Up=5V; RS 422)	B-2
B.2	Steckleitung für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (Up=24V; RS 422)	B-3
B.3	Steckleitungen für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4 (Up=24V; HTL)	B-4
B.4	Steckleitung für Absolutgeber Siemens 6FX 2001-5 (Up=24V; SSI)	B-5

B.1 Steckleitung für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (U_p=5V; RS 422)

Anschlußschema

Nachfolgendes Bild zeigt das Anschlußschema für den Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (U_p=5 V: RS422):



Bestellhinweise

Die Kabelquerschnitte sind bereits im Bild angegeben. Die maximale Länge der Steckleitung, passend für den Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (U_p=5 V; RS 422), beträgt 32 m geschirmt. Die zugehörige Bestellnummer lautet:

6ES5 703-1xxx0 (xxx: Längenschlüssel siehe Katalog...)

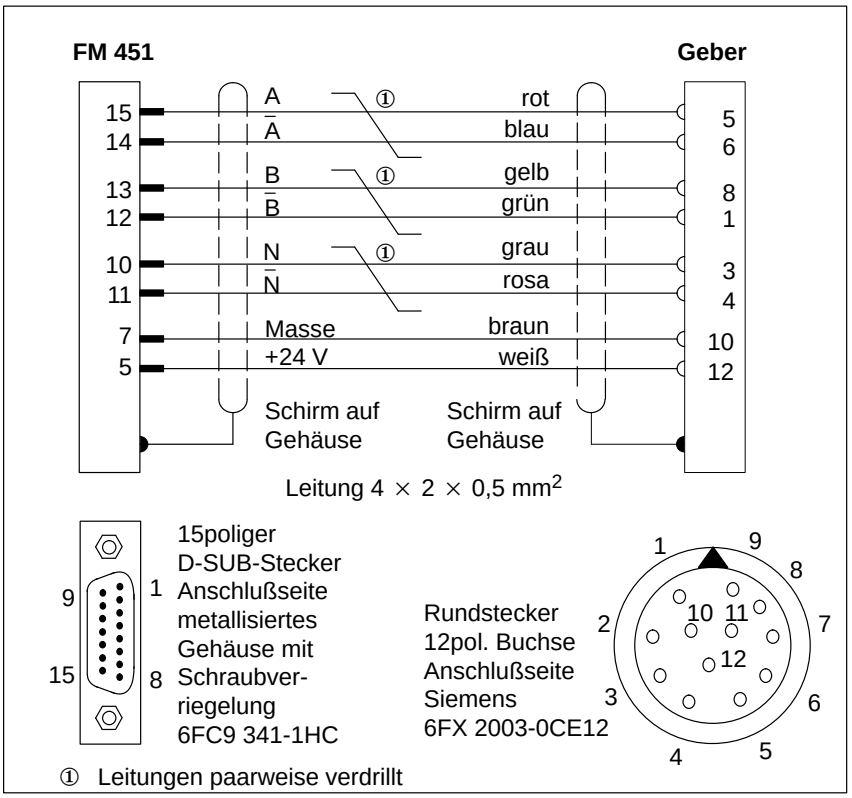
Die Steckleitung ist auch ohne Geberstecker (Leitungsende offen) erhältlich. Die Bestellnummer lautet:

6ES5 703-2xxx0 (xxx: Längenschlüssel siehe Katalog)

B.2 Steckleitung für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (Up=24V; RS 422)

Anschlußschema

Nachfolgendes Bild zeigt das Anschlußschema für einen Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (U_p=24 V; RS 422):



Bestellhinweise

Die Kabelquerschnitte sind bereits im Bild angegeben. Die maximale Länge der Steckleitung, passend für den Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (Up=24 V; RS 422), beträgt 100 m geschirmt. Die zugehörige Bestellnummer lautet:

6ES5 703-7xxx0 (xxx: Längenschlüssel siehe Katalog...)

Die Steckleitung ist auch ohne Geberstecker (Leitungsende offen) erhältlich. Die Bestellnummer lautet:

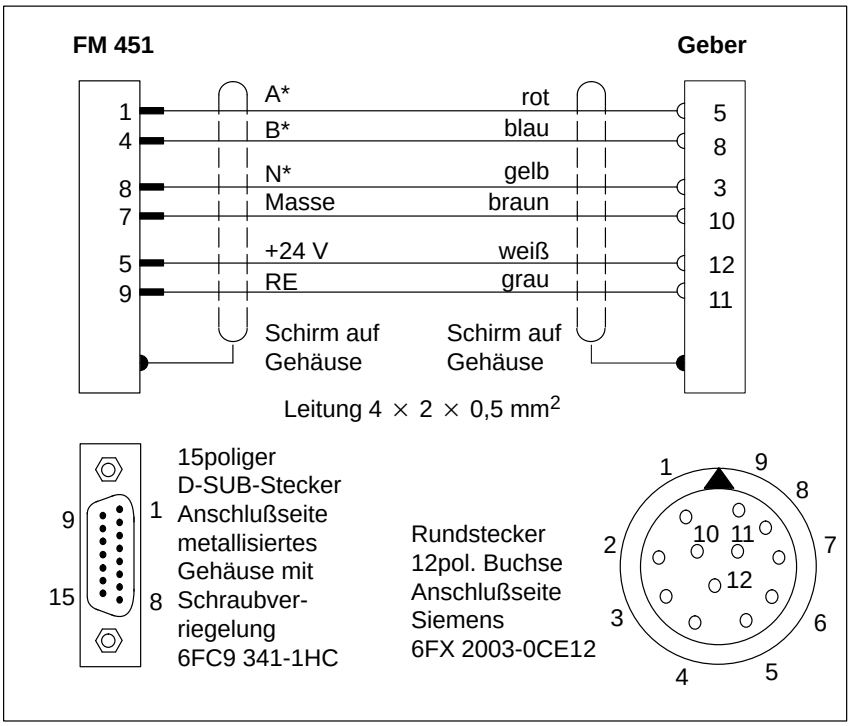
6ES5 703-3xxx0 (xxx: Längenschlüssel siehe Katalog...)

B

B.3 Steckleitungen für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4 (Up=24V; HTL)

Anschlußschema

Nachfolgendes Bild zeigt das Anschlußschema für einen Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4 (Up=24 V; HTL):



Bestellhinweise

Die Kabelquerschnitte sind bereits im Bild angegeben. Die maximale Länge der Steckleitung, passend für den Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4 (Up=24 V; HTL), beträgt 100 m geschirmt. Die Bestellnummer lautet:

6ES5 703-8xxx0 (xxx: Längenschlüssel siehe Katalog...)

Die Steckleitung ist auch ohne Geberstecker (Leitungsende offen) erhältlich.

6ES5 703-4xxx0 (xxx: Längenschlüssel siehe Katalog...)

Hinweis

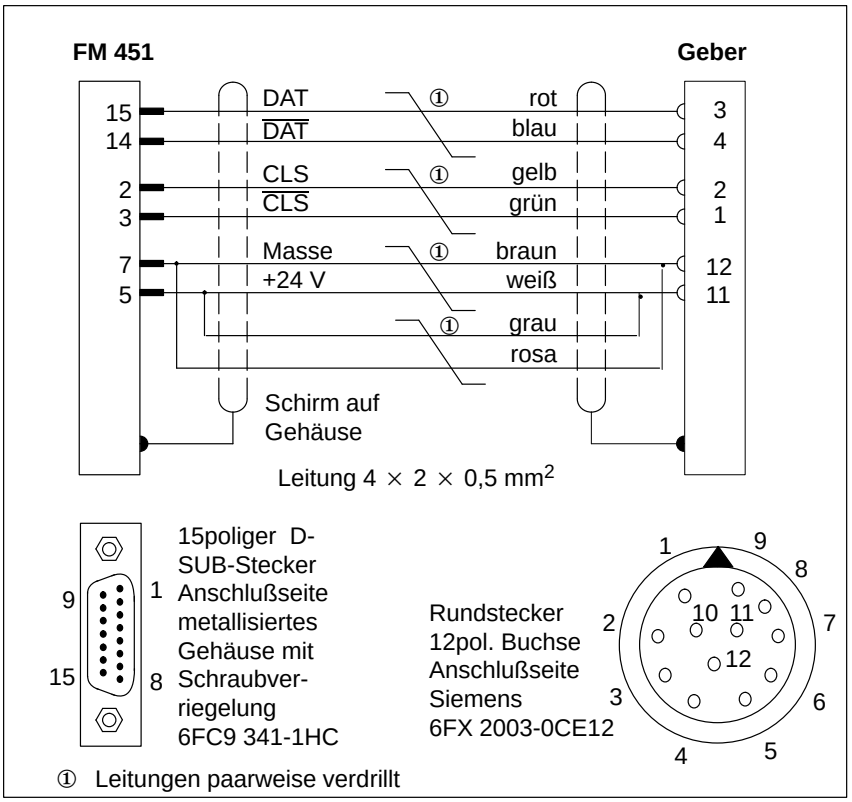
Wenn Sie einen Inkrementalgeber eines Fremdherstellers in Gegentaktschaltung (P/M-schaltend) anschließen möchten, dann müssen Sie folgendes beachten:

- P-schaltend: Verbinden Sie RE (9) mit Masse (7).
- M-schaltend: Verbinden Sie RE (9) mit +24V (5).

B.4 Steckleitung für Absolutgeber Siemens 6FX 2001-5 (Up=24V; SSI)

Anschlußschema

Nachfolgendes Bild zeigt das Anschlußschema für einen Absolutgeber Siemens 6FX 2001-5 (Up=24 V; SSI):



Bestellhinweise

Die Kabelquerschnitte sind bereits im Bild angegeben. Die maximale Länge der Steckleitung, passend zum Absolutgeber Siemens 6FX 2001-5, beträgt 320 m geschirmt bei 125 kHz Baudrate. Die Bestellnummer lautet:

6ES5 703-0xxx0 (xxx: Längenschlüssel siehe Katalog...)

Die Steckleitung ist auch ohne Geberstecker (Leitungsende offen) erhältlich.

6ES5 703-5xxx0 (xxx: Längenschlüssel siehe Katalog...)

B

Glossar

Abschaltdifferenz

Die Abschaltdifferenz ist die Wegdifferenz zwischen dem Abschaltpunkt und dem Ziel.

Abschaltpunkt

Der Antrieb wird ein bestimmtes Wegintervall (Abschaltdifferenz) vor dem Ziel abgeschaltet – am Abschaltpunkt. Somit wird ein exaktes Positionieren der Last sichergestellt.

Abschaltpunkte-positionierung

Die Abschaltpunktepositionierung ist gekennzeichnet durch eine Zielposition, Abschaltepunkte, einen Verfahrbereich und Parameter, die den Ablauf des Positionierens bestimmen.

Absolutgeber

Ein Absolutgeber ermittelt den zurückgelegten Weg durch das Ablesen eines Zahlenwertes.

Absolutgeber-justage

Die Absolutgeberjustage stellt eine feste Beziehung her, zwischen dem Koordinatensystem und dem Geber.

Dazu sind folgende Werte erforderlich:

- Absolutgeberjustage; das ist ein Wert aus dem Wertebereich des Absolutgebers.
- Referenzpunktkoordinate; das ist ein Wert aus dem Koordinatensystem.

Absteuern

Beim Beenden oder Unterbrechen einer Betriebsart wird der Antrieb abgesteuert. Absteuern bedeutet, der Antrieb wird über den Schleichgang abgeschaltet.

Achse

Die Achse besteht aus Zahnriemen, Spindel, Zahnstange (Ritzel), Hydraulzylinder, Getriebe und Kupplungssystem.

Ansteuerart

Die Ansteuerart bestimmt die Funktion der Digitalausgänge der FM 451. Die FM 451 verfügt über 4 Ansteuerarten.

Antrieb

Der Antrieb besteht aus der Leistungsansteuerung und dem Motor, der die Achse antreibt.

Arbeitsbereich

Der Arbeitsbereich ist der Bereich zwischen den parametrierten Softwareendschaltern, die in den Maschinendaten festgelegt wurden. Der Arbeitsbereich ist immer kleiner als der Verfahrbereich.

Auflösung

Die Auflösung wird aus dem Verhältnis der Maschinendaten

- Weg pro Geberumdrehung durch
- Impulse pro Geberumdrehung

ermittelt.

Die Auflösung ist ein Maß für die Genauigkeit der Positionierung. Sie bestimmt auch den möglichen maximalen Verfahrbereich.

Bezugspunkt setzen

Die Einstellung ”Bezugspunkt setzen” synchronisiert die Achse.

Eil- und Schleichgangantrieb

Ein Eil- und Schleichgangantrieb ist ein Antrieb, der eine Position auf einer Achse zunächst im Eilgang und anschließend im Schleichgang anfährt. Siehe auch Definition: → Eilgang und → Schleichgang

Eilgang/Eilgeschwindigkeit

Das Ziel wird zunächst mit dem Eilgang, bzw. der Eilgeschwindigkeit angefahren. Die Eilgeschwindigkeit ist eine relativ hohe Geschwindigkeit und bestimmt die Schnelligkeit der Positionierung.

Einstellungen

Einstellungen sind Funktionen der Positionierbaugruppe FM 451 zum

- Setzen eines Bezugspunktes
- Setzen eines Istwertes
- Fliegendes Setzen eines Istwertes
- Nullpunktverschiebung

Einzeleinstellungen

Einzeleinstellungen schalten die Positionierbaugruppe FM 451 in einen Zustand, in dem Sie

- eine Schleifenfahrt starten können
- den Freigabeeingang nicht auswerten können

Freigabeeingang

Der Freigabeeingang ist ein Digitaleingang je Kanal auf der Positionierbaugruppe. Mit dem Freigabeeingang wird ein Positioniervorgang gestartet und gestoppt.

Freigabeeingang auswerten

Standardmäßig wertet die Positionierbaugruppe vor dem Start einer Betriebsart den Freigabeeingang des entsprechenden Kanals aus. Mit dieser Einstellung können Sie diese Auswertung ausschalten.

Geber
Geber dienen zum exakten Erfassen von Wegen, Positionen, Geschwindigkeiten.

Gesteuertes Positionieren
Beim Gesteuerten Positionieren fährt durch Vorgabe einer Zielposition die Achse ohne Istwertrückmeldung in die programmierte Zielposition.

Impulszähler
Der Impulszähler einer Funktionsbaugruppe zählt die Flanken der angeschlossenen Geber.

Inkrementalgeber
Inkrementalgeber erfassen Wege, Positionen, Geschwindigkeiten, Drehzahlen, Massen u. a. durch das Zählen von kleinen Inkrementen.

Inkremente pro Geberumdrehung
Inkremente pro Geberumdrehung gibt die Anzahl der Inkremente an, die ein Geber je Umdrehung abgibt.

Istwert setzen
Die Einstellung ”Istwert setzen” ordnet dem aktuellen Geberstand eine neue Koordinate im Maßsystem zu.

Istwert setzen rückgängig
Das Einzelkommando ”Istwert setzen rückgängig” setzt das Maßsystem in den ursprünglichen Zustand zurück.

Leistungs-ansteuerung
Die Leistungsansteuerung steuert den Motor an und kann z.B. aus einer einfachen Schützschaltung bestehen.

Linearachse
Bei einer Linearachse bewegt sich die Achse zwischen zwei Bereichsgrenzen. Linearachsen haben somit einen begrenzten Verfahrbereich.

Maschinendaten
Mit den Maschinendaten wird die Positionierbaugruppe an die Maschinen angepaßt.

Maßsystem
Das Maschinendatum Maßsystem legt die Maßeinheit für die Dateneingaben und -ausgaben fest.

Multiturn-Geber
Multiturn-Geber sind Absolutgeber. Die Aufösung wird über mehrere Codierscheiben bestimmt.

Nullmarke
Die Nullmarke liefert nach jeder Undrehung ein Nullmarkensignal.

Nullmarkensignal
Das Nullmarkensignal wird von einem Inkrementalgeber nach jeder Umdrehung ausgegeben.

Positionierbaugruppe für Eil- und Schleichgangantriebe

Die Positionierbaugruppe für Eil- und Schleichgangantriebe ist eine Funktionsbaugruppe für das Gesteuerte Positionieren.

Positionieren, Positionierung

Positionieren bzw. Positionierung heißt, eine Last unter Berücksichtigung aller einwirkenden Kräfte und Momente in einer bestimmten Zeit in eine definierte Position zu bringen.

Referenzpunkt

Der Referenzpunkt ist der Synchronisationspunkt zwischen dem Impulszähler der Positionierbaugruppe und der Achse.

Referenzpunktfahrt

Die Betriebsart ”Referenzpunktfahrt” synchronisiert den Impulszähler der Positionierbaugruppe mit der Achse.

Referenzpunktkoordinate

Die Referenzpunktkoordinate ist ein Wert, der dem Referenzpunkt zugeordnet wird.

Referenzpunktschalter

Der Referenzpunktschalter ist der Betriebsart Referenzpunktfahrt zugeordnet. Er bestimmt zusammen mit dem Nullmarkensignal des angeschlossenen Gebers die physikalische Position des Referenzpunktes.

Restweg löschen

Dieses Einzelkommando löscht nach einem Auftragsabbruch den übriggebliebenen Restweg.

Rundachse

Das charakteristische Merkmal einer Rundachse ist, daß nach einer Umdrehung der Achse der Istwert wieder auf ”0” oder auf den Wert ”Ende der Rundachse” zurückgesetzt wird.

Schleichgang/ Schleichgeschwindigkeit

Die Schleichgeschwindigkeit ist eine relativ niedrige Geschwindigkeit. Zweck der Schleichgeschwindigkeit bzw. Schleichgang ist die Genauigkeit der Positionierung.

Schleifenfahrt

Die Einzeleinstellung ”Schleifenfahrt” bestimmt die Richtung, in der das Ziel angefahren wird.

Schneller Eingang

Ein Schneller Eingang vefügt gegenüber einem Standardeingang über eine kürzere Einschaltverzögerung.

Schrittmaßfahrt absolut

Mit der Betriebsart Schrittmaßfahrt absolut fährt der Antrieb auf ein absolutes Ziel.

Schrittmaßfahrt relativ
Mit der Betriebsart ”Schrittmaßfahrt relativ” wird der Antrieb um ein vorgegebenes Wegstück in positiver oder negativer Richtung bewegt.

Schrittmaßtabelle
Der Antrieb verfährt auf Sollwerte innerhalb des Arbeitsbereiches. Diese Sollwerte befinden sich in der Schrittmaßtabelle.

Singleturn-Geber
Singleturn-Geber sind Absolutgeber. Die Auflösung wird über eine Codierscheibe bestimmt.

Softwareendschalter
Durch die Softwareendschalter wird der Arbeitsbereich auf der Achse festgelegt.

Softwareendschalter Anfang
Der Softwareendschalter Anfang legt den Anfang des Arbeitsbereiches auf der Achse fest.

Softwareendschalter Ende
Der Softwareendschalter Ende legt das Ende des Arbeitsbereiches auf der Achse fest.

SSI-Geber
Der SSI-Geber ist eine Untermenge der Absolutgeber. Beim SSI-Geber werden die Daten seriell übertragen.

Stillstandsbereich
Der Stillstandsbereich ist ein symmetrischer Bereich um das Ziel.

Stillstandsgeschwindigkeit
Das Unterschreiten der Stillstandsgeschwindigkeit zeigt der Positionierbaugruppe an, daß die anzufahrende Position erreicht wurde.

Stillstandsüberwachung
Die Stillstandsüberwachung reagiert, wenn der Stillstandsbereich ohne Start einer Verfahrbewegung verlassen wird.

Synchronisieren
Synchronisieren bedeutet, der Impulszähler der Positionierbaugruppe wird mit der Achse abgestimmt.

Überwachungen
Die Baugruppe führt ständig Überwachungen bezüglich der angeschlossenen Achse durch. Wenn eine Überwachung anspricht, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Überwachungen kontrollieren den Arbeitsbereich, Verfahrbereich u.a.

Tippen
Die Betriebsart ”Tippen” bewegt den Antrieb in positive oder negative Richtung. Die Betriebsart läuft, solange der entsprechende Taster für diese Betriebsart gedrückt wird.

Überwachungszeit Die Überwachungszeit bestimmt, in welchem Zeitraum Inkremente von einem Geber empfangen werden müssen.

Umkehrschalter Erreicht der Antrieb den Umkehrschalter, dann wird die Fahrrichtung gewechselt.

Umschaltdifferenz Die Umschaltdifferenz ist die Wegdifferenz zwischen dem Umschaltpunkt und dem Ziel.

Umschaltpunkt Am Umschaltpunkt wird der Antrieb von Eil- nach Schleichganggeschwindigkeit umgeschaltet.

Verfahrbereich Der Verfahrbereich ist ein Bereich in einem Maßsystem, der begrenzt wird durch die Auflösung einer Zahlendarstellung oder durch den abgedeckten Bereich eines Absolutgebers.

Verfahrbereichsüberwachung Die Verfahrbereichsüberwachung wird aktiviert, wenn sich der Istwert außerhalb des Verfahrbereiches oder des vom Absolutgeber abgedeckten Bereiches befindet.

Vierfachauswertung Vierfachauswertung bedeutet, daß an einem Inkrementalgeber alle Flanken der Impulsreihe A und B ausgewertet werden.

Weg pro Geberumdrehung Weg pro Geberumdrehung gibt an, welchen Weg die Achse je Geberumdrehung zurücklegt.

Ziel Das Ziel ist die absolute bzw. relative Position auf der Achse, die bei einem Postioniervorgang angefahren werden soll. Das Ziel befindet sich innerhalb des Zielbereiches.

Zielbereich Der Zielbereich liegt symmetrisch um das Ziel. Innerhalb des Zielbereiches muß der Antrieb die Stillstandsgeschwindigkeit erreichen, damit das Signal ”Position erreicht” gesetzt ist.

Zieleinlauf Nach Erreichen des Abschaltpunktes wird der Antrieb abgeschaltet. Er läuft dann – ausgehend von der Schleichgeschwindigkeit – ins Ziel ein.

Index

A

Abbrechen, 2-8
Abbrechen des Tippens, 9-5
Abschaltdifferenz, 2-3
Abschaltdifferenz negativ, 8-5
Abschaltdifferenz positiv, 8-5
Abschaltpunkt, 8-5
Abschaltpunktepositionierung, 2-1
Absolutgeber, 10-4
Absolutgeberjustage, 8-8, 8-10
Absteuern, 2-7
Absteuern des Tippens, 9-4
Achsart, 8-7
Achse, 8-7
Adressen, 12-2
Alarm-OB - OB 82, 11-4
Alarmbearbeitung, 6-8
Allgemeine Fehler, 11-12
allgemeine Fehler, 11-1
Anfahren einer Zielposition, 2-4
Anlauf der CPU, 11-3
Anschließen der Geber, 4-7
Ansteuerart, 4-13, 8-4
Antrieb, 8-4
Antriebsdaten, 8-4
Antriebsfreigabe, 6-11
Anzahl Umdrehungen, 8-15
Anzeigeelemente, 4-9
Approbation. *Siehe* Zulassung
Art der Referenzpunktfahrt, 8-8, 9-8
asymmetrischen Ausgangssignale, 10-2
Auflösung, 8-16
    Berechnung der, 8-16
Aufrufbeispiel, 6-22
Ausbauen, 3-1, 3-3
Ausbauen der Positionierbaugruppe FM 451, 3-3

B

Baud-Rate, 8-14
Baugruppenadresse, 5-3, 6-2, 12-1, 12-2
Baugruppendefekte, 11-1, 11-3
Belegung des Frontsteckers, 4-9
Berechnung der Auflösung, 8-16
Betriebsart Referenzpunktfahrt, 9-6
Betriebsart Schrittmaßfahrt, 9-11
Betriebsart Tippen, 9-4
Betriebsarten, 9-1
Betriebsfehler , 11-10
Bezugspunkt setzen, 8-11, 9-19
BIE, 6-19
Binärergebnis BIE, 6-11, 6-19, 6-31

C

CE, Kennzeichnung, A-2
CH_ADR, 6-2
CSA, A-2

D

Daten lesen, 6-30
Daten schreiben, 6-18
Datensatzoffset, 6-2, 12-1, 12-2
Diagnosealarm, 11-1
    gehend, 11-4
    kommend, 11-4
Diagnosealarme, 6-8, 11-4
Diagnosealarme für interne Fehler, 11-7
Diagnosebaum, 11-6
Diagnosedaten, 12-4
Diagnosedaten lesen, 6-8
Diagnoseinformationen, 6-9
Digitalausgänge, 4-13
Digitaleingänge, 4-12
Drahtbruch, 8-15
Drahtbruch Geber, 11-9
DS_OFFS, 6-2
Durchgangsparameter IN_****, 6-7

E

Einbauen, 3-1, 3-2
Einbauen der Positionierbaugruppe, 3-2
Einstellung Bezugspunkt setzen, 9-19
Einstellung Istwert setzen, 9-14

Einstellungen, 9-1, 12-3
Einzeleinstellung, 9-1
  Freigabeeingang nicht auswerten, 9-22
  Schleifenfahrt, 9-20
Einzeleinstellung Freigabeeingang nicht auswerten, 9-22
Einzeleinstellung Schleifenfahrt, 9-20
Einzeleinstellungen, 12-3
Einzelkommandos, 12-3
EMV-Richtlinien, 4-1
ENCODER, 4-6
Encoder 1, 4-6
Encoder 2, 4-6
Encoder 3, 4-6
Ende der Rundachse, 8-7
Ende einer Positionierung, 2-7
Endschalter Anfang, 4-1
Endschalter Ende, 4-1
Erweiterter Verfahrbereich, 8-12
externe Hilfsspannung 24 V fehlt, 11-8

F

FC ACT_DAT, 6-33
FC ACT_VAL, 6-23
FC DIAG_INF, 6-32
FC INC_MOD, 6-12
FC JOG_MODE, 6-14
FC REF_MODE, 6-16
FC REFPT, 6-21
FC SNG_COM, 6-27
FC SNG_FCT, 6-26
FC TG253_5, 6-29
FC TG254, 6-28
Fehler Absolutgeber, 11-9
Fehlerbehandlung, 11-1
Fehlimpulse Inkrementalgeber , 11-10
Fehlimpulse inkrementeller Geber , 8-15
flankengesteuerte Startsignale, 9-22
FM 451
  ausbauen, 3-3
  einbauen, 3-2
  verdrahten, 4-1
Freigabeeingang, 4-12, 9-6, 9-22
Freigabeeingang nicht auswerten, 9-22
Frontstecker
  Belegung des, 4-9
  verdrahten, 4-14
Frontsteckers, Lage des, 4-9

G

Geber
  anschließen, 4-7
  mechanische Justage, 8-12
  Zählrichtung, 8-14
Geber anschließen, 4-7
Geberart, 8-13
Geberimpulse, 10-2
Geberschnittstelle, 4-6
Geberversorgung, Polung der, 4-11
gehend, Fehler, 11-6
Gesamtschrittzahl, 8-14, 8-15
Gesamtschrittzahl des Gebers, 8-14, 8-15
Geschwindigkeitsverlauf, 2-4
Gesteuertes Positionieren, 2-1
GRAY-Code, 10-4
Grundlagen des Positionierens, **2-1**

H

Hilfsspannung, 4-11

I

Impulsauswertung, 10-2
Impulsfolge, 10-2
In Betrieb nehmen, 7-1
IN_****, 6-7
Inkrementalgeber, 10-2
  auswählen, 10-3
Inkremente pro Geberumdrehung, 8-14
Installation, 5-1
Integrierte Hilfe, 5-3
interne Zeitüberwachung (Watch-Dog), 11-8
Istwert setzen, 9-14

J

JP_****, 6-7
Justage eines Gebers, 8-12

K

Kanal, 8-2
Kanal-DB, 6-2, 12-1
Kanaladresse, 5-3, 6-2, 12-1, 12-2
Kanalanfangsadresse, 5-3

Kanaloffset, 5-3
Kennzeichnung, CE, A-2
kommend, Fehler, 11-5
Kommunikation, 6-5
Kommunikation zwischen CPU und FM 451, 6-4
Konfigurieren, 5-2
Kraftschluß, 9-20

L

Lage des Frontsteckers, 4-9
Laststromkreis, 4-4
LED, 4-9
  für Digitalausgänge, 4-9
  für Digitaleingänge, 4-9
LED ”INTF, EXTF”, 11-2, 11-3
Leistungsansteuerung, 4-4
Leitungslänge, maximal, 8-14
Linearachse, 8-7

M

Maschinendaten, 8-1
Maschinendaten der Achse, 8-7
Maschinendaten des Antriebs, 8-4
Maschinendaten des Gebers, 8-13
Maschinendaten fehlerhaft, 11-11
Maßsystem, 8-2
maximale Leitungslänge, 8-14
Mechanische Justage eines Gebers, 8-12
MOD_ADR, 6-2
Möglichkeiten für die Referenzpunktfahrt, 9-9
Monoflopzeit, 10-5
Motorschutzschalter, 4-1
Multi-Turn-Geber, 10-4
Multiturn-Geber, 8-14, 8-15

N

NOT-AUS-Schalter, 4-1
Nullmarke, 10-3

O

OT_ERR, 6-11

P

Parametrieren, 5-1, 5-2
Parametrieren der FM 451, 5-1
pegelgesteuerte Startsignale, 9-22
Peripherieschnittstelle, 4-9
  verdrahten der, 4-14
Polung der Geberversorgung, 4-11
POS_RCD, 2-5
Position erreicht, 2-5
Positionieren
  gesteuert, 2-1
  Grundlagen des, 2-1
Positionierung, 2-4
  Ende der, 2-7
Potentialbindung, 4-12
Programmbeispiel , 6-34
Programmieren, 6-1

R

Reaktionszeiten
  eines Absolutgebers, 10-5
  eines Inkrementalgebers, 10-3
Referenzgeschwindigkeit, 8-6
Referenzpunkt, Reproduzierbarkeit, 9-6
Referenzpunktfahrt, 9-6
  Art der, 8-8
  Möglichkeiten, 9-9
  Startgeschwindigkeit, 9-6
  Startgeschwindigkeit bei, 8-9
  Startkommandos, 9-7
Referenzpunktkoordinate, 8-8, 8-10
Referenzpunktschalter, 4-12, 9-6
Reproduzierbarkeit des Referenzpunktes, 9-6
Restweg löschen, 9-13
Rückmeldesignale, 12-2
Rundachse, 8-7
Rundung, 8-16

S

Schaltschrank, 4-3
Schaltzeit der Hardware, 10-3
Schirm/Schutzleiterschiene, 4-3
Schirmung, 4-3
Schleifenfahrt, 9-20
Schrittfolgefrequenz, 10-5
Schrittmaß 254, 8-18
Schrittmaß 255, 8-18
Schrittmaße, 8-1, 8-17, 12-4
Schrittmaßfahrt, 9-11
  Startkommandos, 9-12
Schrittmaßfahrt absolut, 9-11, 9-12

Schrittmaßfahrt relativ, 9-11, 9-12
Schrittmaßlisten fehlerhaft, 11-11
Schrittmaßtabelle, 8-18
sicherer Zustand, 11-3
Sicherheitskonzept, 4-1
Signalformen, 10-2
Signalperiode, 10-2
SIMATIC Manager, 5-2
Single-Turn Geber, 10-4
Singleturn-Geber, 8-14, 8-15
Softwareendschalter Anfang, 8-9
Softwareendschalter Ende, 8-9
SS-Protokoll, 10-4
Start einer Betriebsart, 9-3
Startfreigabe, 9-22
Startgeschwindigkeit bei Referenzpunktfahrt, 8-9
Startgeschwindigkeit einer Referenzpunktfahrt, 9-6
Startinfo des OB 82, 11-5
Startkommandos, 6-10
Startkommandos für die Schrittmaßfahrt, 9-12
Startkommandos für eine Referenzpunktfahrt, 9-7
Startsignale
flankengesteuert, 9-22
pegelgesteuert, 9-22
Steckleitungen, B-1
steuern, 6-10
Steuerstromkreis, 4-4
Stillstand, 2-5
Stillstandsbereich, 2-3, 2-5, 8-6
Stillstandsgeschwindigkeit, 2-5, 8-6
Symbolik, 6-22
symmetrischen Ausgangssignale, 10-2
Synchronisation, 9-6

T

Tannenbaum, 10-4
Tatsächliche Überwachungszeit, 8-6
Telegrammlänge, 8-13
Telegrammlaufzeit, 10-5
Telegrammlaufzeiten, 10-5
Telegrammrahmen, 10-4
Tippen, 9-4
Toleranz beim Zieleinlauf, 8-5

U

Übertragungsglieder, 8-13
Überwachungen, 8-15
Überwachungszeit, 2-5, 8-6
tatsächlich, 8-6
UL, A-2
Umkehrschalter, 4-12, 9-6
Umschaltdifferenz, 2-3
Umschaltdifferenz negativ, 8-5
Umschaltdifferenz positiv, 8-5
Umschaltpunkt, 8-5
Unschärfe, 10-3
eines Absolutgebers, 10-6

V

Verdrahten, 4-1
Verdrahten des Frontsteckers, 4-14
Verdrahtungsschema, 4-2
Verfahrbereich, 9-3
erweitert, 8-12
Verfahrbereich bei Absolutgebern, 8-3
Verfahrbereich bei Inkrementalgebern, 8-3
Verriegeln der FC-Aufrufe, 6-6
Verriegelungen, 6-3
Vierfachauswertung, 10-2

W

Weg pro Geberumdrehung, 8-13
Wegvorgabe, 9-11

Z

Zählrichtung, 8-14
Zählrichtung Geber, 8-14
Zielbereich, 2-3, 8-5
Zieleinlauf, 2-5
Zieleinlaufüberwachung, 2-5
Zielposition, 2-3
Schaltpunkte im Umfeld, 2-3
Zulassung
CSA, A-2
FM, A-2
UL, A-2

An

Siemens AG

AUT 125 Doku

Postfach 1963

D–92209 Amberg

Absender:

Ihr Name: _

Ihre Funktion: _

Ihre Firma: _

Straße: _

Ort: _

Telefon: _

Bitte kreuzen Sie Ihren zutreffenden Industriezweig an:

- ❒ Automobilindustrie
- ❒ Chemische Industrie
- ❒ Elektroindustrie
- ❒ Nahrungsmittel
- ❒ Leittechnik
- ❒ Maschinenbau
- ❒ Petrochemie
- ❒ Pharmazeutische Industrie
- ❒ Kunststoffverarbeitung
- ❒ Papierindustrie
- ❒ Textilindustrie
- ❒ Transportwesen
- ❒ Andere _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Anmerkungen/Vorschläge

Ihre Anmerkungen und Vorschläge helfen uns, die Qualität und Benutzbarkeit unserer Dokumentation zu verbessern. Bitte füllen Sie diesen Fragebogen bei der nächsten Gelegenheit aus und senden Sie ihn an Siemens zurück.

Geben Sie bitte bei den folgenden Fragen Ihre persönliche Bewertung mit Werten von 1 = gut bis 5 = schlecht an.

1. Entspricht der Inhalt Ihren Anforderungen? ☐
2. Sind die benötigten Informationen leicht zu finden? ☐
3. Sind die Texte leicht verständlich? ☐
4. Entspricht der Grad der technischen Einzelheiten Ihren Anforderungen? ☐
5. Wie bewerten Sie die Qualität der Abbildungen und Tabellen? ☐
6. ☐
7. ☐
8. ☐

Falls Sie auf konkrete Probleme gestoßen sind, erläutern Sie diese bitte in den folgenden Zeilen:

– – – –